

EUGENIUSZ KOŚMICKI

O PROBLEMATYCE KRYZYSU I KATASTROFY EKOLOGICZNEJ W BADANIACH EKOLOGICZNYCH I SPOŁECZNYCH

Głównym celem artykułu jest próba przedstawienia problematyki kryzysu i katastrofy ekologicznej w badaniach ekologicznych i społecznych¹. Próbuje się przy tym wyjaśnić najbardziej charakterystyczne cechy tych zjawisk. W uwagach wstępnych przedstawiono istotę problematyki środowiskowej w ujęciu historycznym, a na jej tle podstawowe cechy kryzysu ekologicznego. Następnie analizuje się nieco dokładniej pojęcie kryzysu ekologicznego oraz katastrofy ekologicznej. Zwraca się również szczególną uwagę na cechy swoiste kryzysu ekologicznego w krajach rozwiniętych i rozwijających się oraz na zasadnicze sprzeczności między ekologią a ekonomią i wynik tych sprzeczności — kryzys ekologiczny. Następnie szkicuje się rolę kryzysów i katastrof ekologicznych w rozwoju społecznym.

I. UWAGI WSTĘPNE: ISTOTA PROBLEMATYKI ŚRODOWISKOWEJ

Istotą wzajemnych zależności człowiek - środowisko jest swoisty, społeczny proces wymiany materii — system gospodarczy pomiędzy populacją ludzką a przyrodą. W odróżnieniu od wszystkich pozostałych zwierząt proces ten odbywa się za pośrednictwem pracy i narzędzi. Cechą charakterystyczną człowieka jest produkcja, a więc działalność przystosowująca zasoby naturalne i siły przyrody dla otrzymywania dóbr i usług zaspokajających potrzeby ludzkie. Ta działalność produkcyjna różni człowieka od innych gatunków zoologicznych, które korzystają z dóbr przyrody bez posiadania ogniwa pośredniego, jakim jest gospodarka².

Chociaż produkcja ma charakter świadomy i celowy, to jednak póź-

¹ Omawiana tu problematyka ma charakter interdyscyplinarny. Por. T. Bartkowski, *Ochrona zasobów przyrody i zagospodarowanie środowiska geograficznego*, wyd. III, Warszawa—Poznań 1976, s. 337 - 338.

² O pochodzeniu gospodarki u człowieka: E. Morin, *Zagubiony paradygmat — natura ludzka*, Warszawa 1977, s. 102 - 103.

niejsze następstwa tych działań są najczęściej niezgodne z pierwotnymi zamierzeniami człowieka. Te ostatnie kierowane są pragnieniem, alby żyć coraz wygodniej, dostatniej, więcej konsumować i produkować.

Problematyka zależności człowiek - środowisko ma kluczowe znaczenie dla wyjaśnienia historii ludzkości w różnych okresach historycznych. Ze względu na zakres oddziaływania człowieka na przyrodę można wyróżnić kilka charakterystycznych etapów³.

Etap pierwszy to okres równowagi ekologicznej pomiędzy populacją ludzką a pozostałymi elementami ekosystemu. Trwał on od czasu pojawienia się gatunku ludzkiego (około 3 mln lat temu) do 10 000 lat p.n.e. Eksploatacja ekologiczna ekosystemu podobna była eksploatacji zwierzęcej; człowiek był zarówno drapieżcą, jak i roślinożercą. W stadium myśliwsko-zbierackim, stanowiącym 99% jego historii, był on ściśle związany z przyrodą. Wówczas to wykorzystywał przyrodę bez żadnych zahamowań; jednakże z uwagi na niewielką liczbę i niedoskonałe narzędzia jego działalność nie wywierała w zasadzie większego wpływu na świat fauny i flory. W tym okresie znano już ogień, co umożliwiło zasiedlenie wielu obszarów strefy umiarkowanej. Ówczesny sposób życia nie skłaniał jednak człowieka do jakichś trwałych przekształceń przyrody, a po wyczerpaniu zasobów jakiegoś obszaru grupa przenosiła się na inny obszar swojego terytorium. Grupy ludzkie liczyły najczęściej 50 - 60 osób, a zamieszkiwały (posiadały do swojej wyłącznej dyspozycji) 500 - 1500 km², co zapewniało odpowiednią wielkość zasobów⁴.

Etap drugi, okres narastania stopniowych przekształceń przyrody, trwający od 10 000 lat p.n.e. do XVIII wieku. Około 10 000 lat temu dokonała się rewolucja neolityczna. Jej podstawą było powstanie rolnictwa i hodowli. Gdziekolwiek przyswojono sobie uprawę roli i hodowlę bydła, wywierały one bardzo głęboki wpływ na życie ludzkie. Umożliwiały one ciągłe zaopatrzenie się w żywność, spowodowało to przekształcenie się człowieka z nielicznego, żyjącego w rozproszeniu gatunku w gatunek dominujący. Najwcześniejsze wspólnoty rolnicze były prawdopodobnie dziesięć do dwudziestu razy większe niż grupy myśliwsko-zbierackie⁵. Zwiększone zaopatrzenie w żywność prowadziło więc do znacznego podwyższenia gęstości zaludnienia oraz dało początek urbanizacji. Przyjmuje się powszechnie, że narodziny wszelkiej cywilizacji i wyższej kultury związane były z uprawą roli i hodowlą; były one właśnie ich materialną

³ Szerzej E. Kośmicki, *Paradygmat ewolucyjny a problematyka zależności społeczeństwo - środowisko*, Kosmos 1984, nr 2 (w druku).

⁴ W. Ullrich, *Zoopsychologia*, Warszawa 1973, s. 311. O przeszłości gatunku ludzkiego zob. W. J. Hamilton III, *Barwny szyfr życia*, Warszawa 1977. Inne prace: R. A. Dart, D. Craig, *Na tropach brakującego ogniwa*, Warszawa 1963; R. Ardrey, *Adam Kam aus Afrika. Auf der Suche nach unseren Vorfahren*, München 1969.

⁵ A. Barnett, *Gatunek homo sapiens. Biologia człowieka*, Warszawa 1967, s. 242.

przyczyną⁶. Obok osiągnięć kultury wystąpiły już wówczas silne procesy dewastacji środowiska: deforestacja znacznych obszarów, pustynnienie wielu obszarów, zasalanie urodzajnych ziem. Już wtedy pojawiły się liczne lokalne katastrofy ekologiczne, głównie w basenie Morza Śródziemnego, na Bliskim Wschodzie i w Chinach. I tak przykładowo Palestyna, niegdyś kraj, „mlekiem i miodem płynący”, stała się obszarem rodzącym „osty i ciernie”. Wiele zdegradowanych obszarów nie posiada również i dzisiaj żadnej wartości dla człowieka,

Etap trzeci to okres szybkich zmian przyrody, obejmujący okres od XVIII do połowy XX wieku. Zasadniczym elementem gospodarki staje się gwałtownie rozwijający się przemysł. Jego podstawą są paliwa kopalne i surowce metaliczne. Następuje ogromny wzrost ludności świata w wyniku rozwoju gospodarki, medycyny i higieny.

Etap czwarty — okres globalnego oddziaływania człowieka na biosferę. Od połowy XX wieku działalność człowieka w przyrodzie ma charakter globalny, jego oddziaływania sięgają omal całej kuli ziemskiej. Przełomowymi datami dla tego okresu są: zbudowanie reaktora atomowego i bomby atomowej, a także zastosowanie DDT dla tępienia owadów. Zaczyna narastać gwałtownie kryzys ekologiczny uwarunkowany sprzecznościami pomiędzy gwałtownym wzrostem potrzeb społeczeństwa a materialnymi możliwościami ich zaspokojenia w sposób nie przynoszący szkód przyrodzie.

Kryzys ekologiczny związany jest głównie ze sprzecznością między celami ekonomicznymi społeczeństwa, które zabiega o szybkie i możliwie największe korzyści, a ujawniającymi się coraz bardziej ograniczeniami ekologicznymi. Znany Raport U Thanta tak charakteryzuje wystąpienie kryzysu ekologicznego: „Po raz pierwszy w historii ludzkości zaistniał kryzys o zasięgu ogólnoswiatowym, obejmujący zarówno kraje rozwinięte, jak i rozwijające się — dotyczący stosunku człowieka do środowiska. [...] Nie ulega wątpliwości, że jeżeli ten proces będzie kontynuowany — przyszłe życie na Ziemi zostanie zagrożone”⁷.

II. POJĘCIE KRYZYSU I KATASTROFY EKOLOGICZNEJ

Ostatnio, w ciągu minionych 15 lat, bardzo upowszechniły się pojęcia kryzysu i katastrofy ekologicznej. Jak dotychczas używane są one w wielu różnych znaczeniach i często bez dokładnego zdefiniowania⁸.

⁶ E. Hymans, *Rośliny w służbie człowieka*, Warszawa 1974, s. 141 i nast.

⁷ *Człowiek i jego środowisko*. Raport sekretarza generalnego ONZ U Thanta z dnia 26. 05. 1969 r., w: *Dajcie Szansę Ziemi*. Wyboru dokonał J. Zieleński, Warszawa 1971, s. 234.

⁸ Pojęcie kryzysu lub katastrofy ekologicznej występuje m. in. w pracach: S. Brubaker, *Aby żyć na Ziemi*, Warszawa 1976; B. Commoner, *Zamykający się krąg*, Warszawa 1974; E. P. Eckholm, *Ziemia, którą tracimy*, Warszawa 1973; Eko-

Z autorów polskich najbardziej systematycznie problematyką tą zajmuje się P. Trojan⁹. Autor ten stosuje pojęcie katastrofy ekologicznej, nie używa natomiast w ogóle pojęcia kryzysu ekologicznego. Wiąże on powstanie katastrofy ekologicznej z załamaniem się homeostazy w ekosystemie. Homeostaza jest terminem, którego używa się na ogół na określenie tendencji ekosystemów do opierania się zmianom i trwania w stanie równowagi. Wedle tego autora homeostazę ekosystemu można wyjaśnić za pomocą czterech zasad: zachowania struktury, zachowania obrotu materią i energią, zachowania produktywności oraz stabilizacji procesów przebiegających w obrębie ekosystemu. Najważniejszy mechanizm homeostatyczny w strukturze ekosystemu stanowią powiązania troficzne pomiędzy komponentami układu o charakterze eksploatacyjnym. Zazwyczaj ekosystemy naturalne, o charakterze klimaksowym, są bardzo odporne na działanie czynników egzogenicznych i załamanie się homeostazy jest utrudnione. Najczęściej bowiem ustalona poprzednio struktura jest szybko odbudowywana i przywracana do poprzedniego stanu. Katastrofa ekologiczna wystąpi jedynie wówczas, gdy „uszkodzenie struktury troficznej [...] nie może być skompensowane przez rozwinięcie ilościowe zespołu zastępczego”¹⁰.

Homeostaza ekosystemu może być zniszczona nawet przez wyeliminowanie odległego ogniwa łańcucha troficznego. Oto przykład zaczerpnięty z podręcznika Trojana.

Do niedawna w Wysokim Atlasie występował, charakterystyczny, krótki łańcuch pokarmowy: cedr — magot — leopard. Wyeliminowanie leopardów spowodowało silny rozwój liczebności magotów. Od tej pory ich liczebność regulowana była tylko przez ilość pokarmu: orzeszki cedrowe. Populacja małp spowodowała zniszczenie warstwy koron na skutek obłamywania gałązek. Dlatego też do dna lasu zaczęło docierać znacznie więcej promieniowania, co spowodowało przesuszenie powierzchniowej warstwy gleby oraz uniemożliwiło kiełkowanie i rozwój młodych roślin. W przypadku utrzymania się dotychczasowych tendencji grozi całkowite załamanie się tego ekosystemu.

Analiza tego przykładu skłania do następujących wniosków: katastrofa ekologiczna — w ujęciu P. Trojana — jest skutkiem bezpośrednim lub pośrednim działalności człowieka (w naturalnych warunkach następuje szybkie przywrócenie homeostazy ekosystemu); w przyrodzie istnieją skomplikowane zależności troficzne, wyeliminowanie chociażby jednego z nich, przy braku ogniwa zastępczego, jest groźne dla homeostazy

logia dynamiczna, praca zbiorowa, Warszawa 1978; E. R. Pianka, *Ekologia ewolucyjna*, Warszawa 1981; P. Trojan, *Ekologia ogólna*, wyd. II, Warszawa 1977.

⁹ P. Trojan, *Ekologia*; zob. też P. Trojan, *Pojęcie równowagi ekologicznej ekosystemów*, Kosmos 1978, nr 1, s. 139-149.

¹⁰ P. Trojan, *Ekologia*, s. 374.

ekosystemu; gleba stanowi ważny substrat decydujący o funkcjonowaniu określonego ekosystemu; ekosystemy dysponują zazwyczaj dość znaczną, ale ograniczoną odpornością na działanie czynników szkodliwych; okres od początków działania tych czynników aż do zupełnego załamania się ekosystemu można więc określić jako kryzys ekologiczny tego ekosystemu.

Ekosystemy rolnicze, których homeostaza wynika z działań ludzkich, są szczególnie wrażliwe na załamanie. Agroekosystemy są uproszczonymi ekosystemami, ponieważ zastępują złożone naturalne wspólnoty organizmów przez wspólnoty relatywnie proste, niewielkie pod względem gatunkowym i genetycznie bardzo jednolite. Ponieważ są one znacznie mniej kompleksowe niż systemy naturalne, mają tendencję do mniejszej stabilizacji niż ich naturalne odpowiedniki. Są one dlatego szczególnie podatne na inwazje chwastów, owadów i chorób oraz reagują silnie na wystąpienie złej pogody.

Najlepiej znanym przykładem załamania się ekosystemu rolniczego jest katastrofa irlandzkiej hodowli ziemniaka w ubiegłym stuleciu. Prawie całkowita zależność ludności irlandzkiej od jedynej wysokowydajnej rośliny doprowadziła do śmierci głodowej 1,5 mln osób z populacji 8 milionów, gdy monokultura ziemniaka w latach czterdziestych ubiegłego stulecia została zniszczona przez pewien gatunek grzyba. Można uogólnić wnioski z katastrofy irlandzkiej hodowli ziemniaka. Wydaje się, że wszystkie sytuacje katastrofalne wynikające z pasożytnictwa są w taki czy inny sposób rezultatem ingerencji człowieka i zakłócenia przez tego ostatniego naturalnej równowagi ekologicznej. Działalność człowieka w postaci ochrony roślin, stosowania nawozów sztucznych itd. utrzymuje homeostazę takich ekosystemów i chroni je przed katastrofą ekologiczną przynajmniej w określonym okresie.

Obecnie ogromna większość ekosystemów znajduje się mniej lub więcej pod bezpośrednim oddziaływaniem człowieka. Znane stają się coraz bardziej takie pojęcia, jak obciążenie antropogeniczne ekosystemów lub antropresja. Pod pojęciem obciążenia rozumie się tu wszystkie oddziaływania, które bezpośrednio albo pośrednio związane są z wykorzystaniem ekosystemów przez człowieka. W wyniku tego ich optymalna i długotrwała efektywność ulega zmniejszeniu.

W swoich rozważaniach o równowadze ekologicznej P. Trojan rozpatruje przypadek braku równowagi, który występuje wówczas, gdy w określonych okresach zachodzi nierówność pomiędzy produkcją a destrukcją w ekosystemie ¹¹:

$$\sum_{t=0}^i \Delta B < \sum_{t=0}^i \Delta D.$$

¹¹ P. Trojan, *Pojęcie*.

W przypadku takich procesów występuje stały spadek biomasy, z czym wiąże się degradacja energetyczna i zmniejszenie zasobu informacji ekosystemu oraz wzrost entropii. Pokazane tu reakcje ekosystemów występują najczęściej jako rezultat silnych i gwałtownych zmian środowiska zewnętrznego. W przypadku obciążeń antropogenicznych mamy do czynienia z pojawieniem się lokalnego kryzysu ekologicznego.

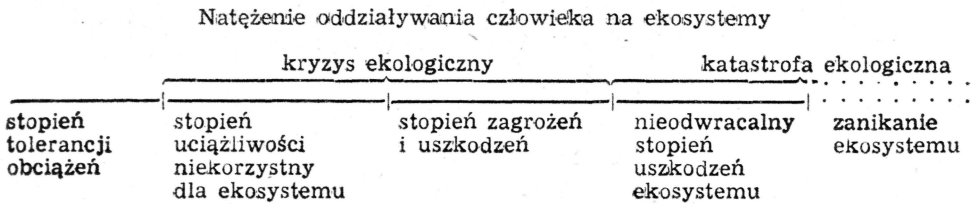
Należy jednak zaznaczyć, że zjawiska żywiołowe o charakterze katastrofalnym właściwe były przeszłości i współczesności. Zjawiska te określa się jako żywiołowe lub naturalne, gdyż powstały w wyniku procesów naturalnych dokonujących się niezależnie od działalności człowieka. Należą do nich potężne fale wywołane podmorskimi trzęsieniami ziemi (tsuny), posuchy, suchowieje i huragany, powodzie, potoki kamienno-błotne, lawiny śnieżne, ruchy lodowców itd.

Niezależność tych zjawisk od działalności człowieka — w odniesieniu do wielu z nich — jest jednak względna. Chociaż przyczyny większości tych klęsk żywiołowych wiążą się z procesami naturalnymi, to jednak stopień natężenia tych zjawisk zależy bardzo często od antropogenicznych przekształceń środowiska. Ogólna częstotliwość występowania tych klęsk żywiołowych w zasadzie się nie zwiększa (co jest jednak niekiedy kwestionowane), jednakże wzrasta coraz bardziej liczba ofiar śmiertelnych i strat materialnych. Wynika to zarówno ze wzroku zaludnienia świata oraz trwającego wciąż zagospodarowywania nowych obszarów najczęściej bardzo nieodpowiednich dla ludzkiej działalności gospodarczej. Wskazują na to klęski głodu w Somalii, Etiopii i Haiti, gdzie bezpośrednią przyczyną głodu była susza, ale na długo przed jej wystąpieniem wszystkie dotknięte nią regiony były strefami potencjalnych katastrof ekologicznych¹². Dlatego też ogólna wrażliwość społeczeństwa na klęski naturalne zwiększa się, przewyższając prawdopodobnie pod względem swojego wzrostu postęp w rozwoju środków zaradczych. Wydaje się, że istnieje związek pomiędzy zakresem zjawisk kryzysowych w ekosystemie a występowaniem klęsk żywiołowych.

Jak już stwierdzono, ekosystemy mają określoną zdolność do znoszenia pewnego rodzaju obciążeń bez wywoływania zmian swej struktury. Przy ocenie obciążeń można wyróżnić cztery stopnie: stopień tolerancji — znoszenia obciążeń, stopień uciążliwości — niekorzystny dla ekosystemu, chociaż występuje możliwość powrotu do stanu poprzedniego w przypadku ustania tych obciążeń, stopień uszkodzeń i zagrożeń ekosystemu i nieodwracalny stopień uszkodzenia ekosystemu. W tym ostatnim przypadku wystąpi całkowite załamanie się ekosystemu. Prowadzi to do zniszczenia roślinności oraz zaburzeń abiotycznych elementów ekosystemu.

Reasumując rozważania nad szkodliwymi skutkami w przyrodzie, wy-

¹² E. P. Eckholm, *Ziemia*, s. 277.



różnić możemy następujące przypadki oddziaływań człowieka: stopień tolerancji obciążeń, kryzys ekologiczny i katastrofę ekologiczną. W przypadku kryzysu występują dwa etapy: w pierwszym etapie istnieje możliwość powrotu do poprzedniego stanu; natomiast w drugim etapie stan kryzysu jest trwały, ale ludzka działalność chroni ekosystem przed ostatecznym załamaniem (np. agroekosystemy). W przypadku katastrofy ekologicznej występuje nieodwracalny stopień uszkodzeń ekosystemów; życie człowieka jest możliwe w takich ekosystemach w wyniku importu materii i energii z sąsiednich ekosystemów. Brak jest jakichkolwiek mechanizmów homeostazy nawet o charakterze antropogenicznym.

W ekologii ważne znaczenia mają rozważania o charakterze i zasięgu kryzysów i katastrof ekologicznych. Z tego punktu widzenia wyróżnia się procesy lokalne i globalne. Wiek dwudziesty nie ma wcale monopolu na wywoływanie kryzysów ekologicznych. Lokalne, ale głębokie antropogeniczne zmiany przyrody prowadziły do degradacji i zubożenia środowiska, a czasem nawet do katastrof ekologicznych na mniejszą lub większą skalę. Obecnie gwałtownie wzrasta liczba takich lokalnych katastrof ekologicznych.

Od połowy lat (sześćdziesiątych mówi się powszechnie o globalnym kryzysie ekologicznym jako pojęciu zbiorowym dla wszystkich niekorzystnych dla człowieka zagrożeń i dewastacji środowiska. Obecny stan biosfery ekologowie określają jako „fazę degeneracji ekosystemów tak zaawansowaną, poza którą nie będą one zdolne do regeneracji, przy czym przewidują, że katastrofa znacznie wcześniej ugodzi w ludzkość schorzeniami, napromieniowaniem, degeneracją umysłową nie mówiąc o głodzie”¹³.

Po raz pierwszy w dziejach grozić zaczyna człowiekowi katastrofa ekologiczna o globalnym charakterze. Stąd też S. Myczkowski określił rozwój ostatnich dziesiątków lat jako „erę narastającego strachu”¹⁴. Można przypuszczać, że globalna katastrofa ekologiczna byłaby skutkiem lokalnych katastrof ekologicznych o szerszym charakterze. Katastrofa globalna byłaby zapewne reakcją łańcuchową na pojawienie się rozległych katastrof lokalnych.

¹³ *Ekologia dynamiczna*, s. 14.

¹⁴ S. Myczkowski, *Czy grozi światu katastrofa ekologiczna*, *Problemy* 1975, nr 7, s. 37.

III. KRYZYS EKOLOGICZNY W KRAJACH WYSOKO ROZWIĘTYCH I W KRAJACH ROZWIJAJĄCYCH SIĘ

1. UWAGI OGÓLNE

Zakres oddziaływania człowieka na środowisko nieustannie wzrasta tym samym nasila się coraz bardziej kryzys ekologiczny. Ów ludzki nacisk na środowisko zależy od trzech zasadniczych czynników: wzrostu liczby ludności, rosnącej konsumpcji i standardu życia oraz antyekologicznego rozwoju techniki. Przyrost ludności w wysokości 2% rocznie powoduje (podwojenie się ludności świata średnio co 35 lat. W niektórych krajach przyrost ludności wynosi obecnie 3 - 4%. Wysoka konsumpcja w krajach rozwiniętych przyczynia się do szybkiej eksploatacji zasobów naturalnych. Największy kraj kapitalistyczny — Stany Zjednoczone liczące 6% ludności świata — zużywa około 40 - 50% zasobów naturalnych. Przeciętny Amerykanin zużywa 30 - 50 razy więcej bogactw naturalnych niż mieszkaniec Indii. Najbardziej jednak oddziałują na środowisko antyekologiczny model rozwoju techniki w przemyśle, rolnictwie i transporcie. Skutkiem stosowania tych technik są powszechne zjawiska zanieczyszczenia niemal wszystkich elementów środowiska.

Nacisk na środowisko wywierany przez wymienione czynniki wywołuje wyczerpywanie się zasobów naturalnych, zanikanie naturalnych ekosystemów, a także pogłębiające się zjawiska kryzysu ekologicznego i załamanie się homeostazy wielu ekosystemów. Dla wyjaśnienia zakresu oddziaływania człowieka na środowisko (można posłużyć się zależnością o charakterze multiplikatywnym¹⁵:

zużycie zasobów = ludność \times konsumpcja na głowę;

nacisk na środowisko = ludność \times konsumpcja na głowę \times nacisk na środowisko wywierany przez jednostkę określonego dobra;

W postaci uproszczonej zależność ta brzmi następująco:

Nacisk na środowisko = wielkość populacji \times bogactwo \times technika.

Sprzeczności społeczno-ekonomiczne są nieodłącznie związane ze sprzecznościami między przyrodą a ludzkością. Głęboki kryzys ekologiczny wiąże się zazwyczaj z kryzysem społeczno-ekonomicznym i politycznym. Kryzys ekologiczny wykazuje swoiste cechy charakterystyczne w krajach rozwiniętych i w krajach rozwijających się. Dlatego też omówię oddzielnie specyfikę kryzysu w obydwu grupach krajów.

2. ZJAWISKA KRYZYSU EKOLOGICZNEGO W KRAJACH WYSOKO ROZWIĘTYCH

W krajach wysoko rozwiniętych występuje wiele charakterystycznych cech kryzysu ekologicznego. Zaliczyć tu trzeba m. in. wyeliminowanie większości naturalnych ekosystemów, masowe wymieranie wielu gatun-

¹⁵ P. R. Ehrlich, A. H. Ehrlich, J. P. Holdren, *Humanökologie*, Berlin-Heidelberg-New York 1975.

ków roślin i zwierząt, zaburzenie naturalnych cykli biogeochemicznych i związane z tym skażenie i zanieczyszczenie środowiska, nadmierna i rozrzutna konsumpcja zasobów naturalnych, szczególnie paliw kopalnych i metali; charakter silnie kryzysowy posiada środowisko dużego miasta oraz współczesne agroekosystemy.

Wiele naturalnych ekosystemów obecnie już nie występuje lub pozostały ich resztki. Prawie zniknęły już całkowicie naturalne ekosystemy leśne o charakterze klimaksowym, naturalne torfowiska i bagna. Są one zastępowane coraz bardziej przez nadmiernie wypasane łąki i pastwiska, agroekosystemy oparte na subwencji energetycznej, sztuczne jeziora i tereny rekreacyjne, tereny zajęte przez urządzenia komunikacyjne, fabryki i osiedla mieszkaniowe. Wiadomo jednak, że [sztuczne ekosystemy mogą prawidłowo funkcjonować w przypadku istnienia ekosystemów naturalnych (przynajmniej 1/3 ogólnej powierzchni). Wiele roślin i zwierząt traci w ten sposób swoje nisze ekologiczne i ginie. Przykładowo w Polsce wśród 2300 gatunków roślin nasiennych i paprotników 50 - 60% wyraźnie zmniejsza swój zakres występowania i liczebność, a 400 gatunków jest poważnie zagrożonych. Wśród ssaków prawie 10% gatunków wymiera, a 66% jest silnie zagrożonych¹⁶. Negatywne skutki ekologiczne wywołują programy melioracji nastawione na osuszanie obszarów bagien i torfowisk. Ogromną dewastację środowiska wywołuje poszukiwanie i eksploatacja kopalni, szczególnie w systemie odkrywkowym.

Innym źródłem zasadniczych zmian w przyrodzie są zaburzenia naturalnych cykli biogeochemicznych. Wynikają one z rozwoju miast, funkcjonowania współczesnego rolnictwa, działalności przemysłowej, gospodarki komunalnej, »gospodarstw domowych itd. Wedle ustaleń ekologii warunki gwarantujące życie na Ziemi wynikają głównie z wyjątkowo kompleksowych i prawdopodobnie łatwych do zniszczenia równowag między wielkimi cyklami biogeochemicznymi: wodnym, azotowym, węglowym, tlenowym, fosforowym i siarkowym. W wyniku zaburzeń tych cykli i wprowadzania nowych substancji występują powszechne zjawiska zanieczyszczenia takich podstawowych elementów ekosystemów, jak: woda, powietrze, gleba, żywe organizmy. W ekosystemach pojawiają się coraz częściej takie substancje, jak: pestycydy i pokrewne związki, metale ciężkie jak ołów, kadm, rtęć itd., substancje radioaktywne itd. Wymienia się wiele skutków zanieczyszczenia środowiska; należą tu m. in.: bezpośrednie oddziaływania na zdrowie człowieka (skutki bliskie i dalsze) oraz zagrożenie genetyczne ludzkości, ujemny wpływ na ludzkie dobra i usługi, niestabilność i zaburzenie równowagi ekologicznej.

Współczesne agroekosystemy są źródłem szczególnego zagrożenia dla

¹⁶ *Raport o stanie środowiska w Polsce*, Gaz, Woda i Technika Sanitarna 1982, ar 7, s. 99-100.

środowiska, gdyż działania 'mechaniczne przyczyniają się do erozji wietrznej i wodnej powierzchniowych warstw gleby, zanieczyszczenia i skażenia środowiska na skutek nadmiernego stosowania pestycydów i nawozów sztucznych. Nowoczesne rolnictwo nie może obecnie funkcjonować bez ich używania. Jak zauważa Commoner: „Nawozy azotowe i syntetyczne pestycydy [...] wywołują popyt wzrastający w miarę stosowania: nabywca zostaje 'przykuty' do produktu" ¹⁷. Wzrastająca odporność wielu szkodników i chwastów powoduje lawinowe stosowanie coraz nowych pestycydów. Ich używanie wynika ze stosunkowo dużej skuteczności; chronią one około 20% zbiorów i są opłacalne ekonomicznie (1 dolar wydatków przynosi 4 dolary dochodów ¹⁸).

Ogromna większość ludności mieszka obecnie w miastach, w niektórych państwach niekiedy nawet 80% ludności. Prawie wszystkie parametry środowiskowe są w nich zmienione i oddziałują niekorzystnie na człowieka. Zdaniem ekologów załamały się wszystkie współczesne koncepcje budowy wielkich miast, a samo współczesne miasto określa się mianem „klęski ekologicznej”¹⁹. Miasta oddziałują niekorzystnie na otaczające je ekosystemy oraz wymagają ogromnych ilości materii i energii niezbędnej dla ich utrzymania. Skażenie powietrza jest w wielu miastach wyjątkowo duże, np. w Polsce przekroczono je aż w 36 okręgach miejsko-przemysłowych. Sytuacja w rejonie Krakowa, Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego, Płocka, Włocławka, Puław, Lubinia i Głogowa itd. określana jest obecnie mianem katastrofy ekologicznej²⁰.

3. PROBLEMY KRYZYSU EKOLOGICZNEGO W KRAJACH ROZWIJAJĄCYCH SIĘ

Rozwijające się kraje Trzeciego Świata dotknięte są licznymi oznakami kryzysu ekologicznego, chociaż „o problemach tych zaczyna się mówić wielkim głosem dopiero wtedy, gdy przybierają rozmiary katastrofalne”²¹. W krajach Trzeciego Świata kryzys ekologiczny jest uwarunkowany przede wszystkim ogromnym przyrostem naturalnym i stosowaniem tradycyjnych technik w rolnictwie. Następuje tam ogromna dewastacja wielu ekosystemów prowadząca często do ich zaniku. Związana jest z tym erozja gleb na ogromnych obszarach. Najbardziej dotknięte kryzysem ekologicznym są obszary suche, gdzie następuje ogromny przyrost terenów pustynnych, tereny lasów tropikalnych oraz większość obszarów górzystych. Cechą charakterystyczną wielu krajów rozwijających się jest kryzys opałowy oraz powtarzające się klęski głodu.

¹⁷ B. Commoner, *Zamykający się krąg*, s. 191.

¹⁸ S. Brubaker, *Aby żyć*.

¹⁹ A. Wierzbicki, *Cywilizacja współczesna a spustoszenie środowiska*, Część II, *Normalizacja* 1980, nr 7, s. 2.

²⁰ S. Kozłowski, *Ekopolityka — szansa rozwoju*, *Problemy* 1982, nr 6, s. 2.

²¹ L. R. Brown, *Słowo wstępne*, w: E. P. Eckholm, *Ziemia*, s. 13.

Szybki wzrost liczby ludności, nędzne warunki społeczno-ekonomiczne i pogarszanie się warunków środowiskowych stanowią na wielu obszarach błędne koło, które trudno przerwać. Znany kraj himalajski Nepal zagrożony jest na przykład spiralą wzrostu liczby ludności, dewastacji gleb, malejącej wciąż wydajności rolnictwa oraz pogarszaniem się jakości środowiska. Jest on zagrożony najostrzejszym na świecie problemem erozji gleb oraz coraz częstszymi usuwiskami niszczącymi życie ludzkie oraz uprawy i osiedla. Wspólną cechą właściwie wszystkich regionów dotkniętej nędzy jest pogarszający się stan środowiska przyrodniczego. Degradacja ekologiczna będąca często skutkiem nieodpowiednich warunków społeczno-gospodarczych staje się obecnie główną przyczyną nędzy. W krajach tych „powodowani desperacją, niewiedzą, krótkowzrocznością lub chęcią zysku, łamiąc granice naturalnych systemów — ludzie burzą podstawę własnej egzystencji”²².

Strefy suche mają bardzo różny charakter, łączą je jedynie bardzo skąpe i często niepewne opady ograniczające zasięg i formy życia biologicznego. Na obszarach suchych występuje szybki wzrost zaludnienia, co jest przyczyną nadmiernego wypasania, rozszerzania zasięgu uprawy zbóż, wzrostu eksploatacji drewna opałowego. Wszystko to przyczynia się do nadmiernego obciążenia suchych obszarów i stanowi niezawodną receptę na erozję i pustynnienie. Susze są traktowane często jako niespodziewane katastrofy naturalne, chociaż są zjawiskiem typowym dla tych obszarów. Lata o większej ilości opadów mogą być często okresem fałszywego optymizmu co do możliwości produkcyjnych gleb i pojemności ekologicznej. Erozja wodna i wietrzna wywołuje nie tylko zniszczenie powierzchniowych oraz głębszych warstw gleby, ale zmienia gospodarkę wodną tych obszarów. Przyczyną erozji jest nieodpowiedni sposób gospodarowania przez człowieka, na skutek wypasu i złej uprawy roli. W ekosystemach naturalnych gleba chroniona jest przez szatę roślinną, która zatrzymuje również wodę. Na terenach suchych rolnictwo oparte na nawadnianiu jest często silnie zagrożone przez zasolenie gleb. Przy braku odwadniania i niewłaściwym doprowadzaniu kanałów 60 - - 80% nawodnionych ziem staje się stopniowo coraz bardziej zasolone.

Obecnie wzrasta zagrożenie ekosystemów lasów tropikalnych. Na wielu obszarach Afryki, Ameryki Łacińskiej i Południowo-Wschodniej Azji następuje przyspieszona dewastacja tych obszarów. Wyraża się często obawę, że ekosystem lasu tropikalnego faktycznie zniknie z powierzchni Ziemi przed końcem bieżącego stulecia²³. Eksplozja demograficzna, której towarzyszy ogólne utrwalanie się tradycyjnych metod uprawy (rolnictwo wędrowne), stanowi poważne zagrożenie dla tych lasów. System ten może funkcjonować jedynie tam, gdzie stosunek ilości ziemi do licz-

²² E. P. Eckholm, *Ziemia*, s. 21.

²³ *Ibidem*, s. 58.

by mieszkańców jest wystarczająco duży (co najmniej 15 ha na osobę, jeśli stosuje się go w dłuższym okresie). Metody uprawy typowe dla strefy umiarkowanej, gdzie składniki mineralne gromadzą się w glebie, są zupełnie nieodpowiednie dla obszarów tropikalnych. Większość składników odżywczych skupia się tutaj w obfitej roślinności; źródłem składników mineralnych jest prawie wyłącznie zamknięty cykl rozwoju i rozkładu substancji organicznej. Pozbawienie roślinności powoduje szybkie wypłukiwanie składników mineralnych i erozję. Stąd też plany kolonizacji lasów tropikalnych kończą się najczęściej nędzną egzystencją ludzi w nędznym krajobrazie. Lasy tropikalne są często rozrzutnie wycinane na potrzeby rolnictwa, podczas gdy większe przychody można osiągnąć z produkcji leśnej. Także sawanny stają się coraz bardziej pastwiskami, chociaż biomasa dużych ssaków kopytnych jest większa niż udomowionego bydła i owiec hodowlanych na tych obszarach. Postuluje się zagospodarowanie tych ekosystemów naturalnych w kierunku wykorzystania naturalnej produkcji zwierzęcej²⁴.

Niewiele uwagi poświęca się ekosystemom górskim. Jednakże właśnie strome stoki górskie są bardzo wrażliwe na nasilenie się działalności gospodarczej w postaci uprawy, wycięcia lasów, wypasu. Prawie wszystkie tropikalne ekosystemy wysokogórskie narażone są na całkowitą dewastację ekologiczną. Najbardziej znanym przykładem jest omówiona już uprzednio sytuacja w Nepalu. Podobna sytuacja panuje jednak w krajach andyjskich, jak: Peru, Boliwia, Kolumbia, Ekwador i Wenezuela, a także w Etiopii i Afryce Wschodniej oraz w Ameryce Środkowej. Podstawowym zagrożeniem jest w tych regionach silny przyrost ludności. Ograniczona pojemność ekologiczna staje się coraz bardziej widoczna; konieczne jest tu przede wszystkim szybkie zahamowanie przyrostu ludności oraz przyspieszenie rozwoju gospodarczego.

W krajach rozwijających występuje ostry kryzys ekologiczny w postaci niedoboru drewna opałowego. Dla ogromnej większości ludności drewno jest nadal podstawowym paliwem niezbędnym do gotowania oraz ogrzewania domów. Zapotrzebowanie na drewno opałowe zależy ściśle od wielkości populacji. Brak drewna opałowego związany jest często z problemem wyżywienia. Przykładowo w Indiach deforestacja i przeznaczenie obornika na opał ograniczają możliwości produkowania żywności. Innym objawem kryzysu ekologicznego są powszechne zjawiska głodu i niedożywienia. Połowa ludności świata jest niedożywiona, a każdego roku ginie z głodu około 10-20 milionów ludzi. Problemu głodu nie może rozwiązać również tzw. „zielona rewolucja”, gdyż wymaga ona ogromnych ilości nawozów sztucznych, pestycydów oraz wysokowydajnych odmian.

Przykład ścisłego związku zależności problemów społecznych i eko-

²⁴ P. Davigneaud, *Biosfera jako środowisko człowieka*, Warszawa 1975, s. 270.

logicznych stanowi Salwador²⁵. Szczególnie widoczny jest tam wpływ struktury własności i użytkowania ziemi na zjawiska ekologiczne. Czynniki destrukcji ekologicznej w Salwadorze stanowią przeludnienie kraju i szybki przyrost naturalny; zajmowanie przez rolników terenów górskich zagrożonych erozją; system władania ziemią — najżyźniejsze tereny należą do 1% gospodarstw. Wszystkie te problemy były bezpośrednią przyczyną wewnętrznej wojny domowej oraz wojny między Salwadorem i Hondurasem w 1969 roku.

IV. SPRZECZNOŚCI MIĘDZY ZAŁOŻENIAMI EKOLOGII I EKONOMII A PROBLEMATYKA KRYZYSU

Kryzys ekologiczny można traktować jako wynik sprzeczności pomiędzy dotychczasowymi założeniami ekonomii i funkcjonowaniem gospodarki a zasadami ekologii. Gdy się chce określić w sposób ogólny stosunek pomiędzy ekonomią a ekologią, trzeba mieć na uwadze odmienny ich zakres przedmiotowy i inne prawidłowości. Tak więc przedmiotem ekologii są systemy materialne, w których przebiegają procesy życia (ekosystemy) oraz prawidłowości, według których one funkcjonują. Ekologia zajmuje się strukturalną i funkcjonalną bazą procesów życiowych analizując ich przestrzenną i materialną strukturę, przepływ materii i energii oraz zachowanie w czasie.

Szczególne znaczenie ma omawiana już homeostaza i równowaga ekologiczna. Ta ostatnia ma charakter dynamiczny i istnieje jedynie długookresowo i na wielkiej przestrzeni. Człowiek przekracza potencjały ekosystemów, z czego wynika znany powszechnie kryzys środowiska. Ekologia jako nauka o organizacji przyrody formułuje również cele człowieka w przyrodzie²⁶: 1) Niemożliwe jest „opanowanie” lub „podporządkowanie” przyrody w długim okresie. Stąd konieczne jest włączenie ludzkiej populacji w naturalne cykle biogeochemiczne. 2) Prawidłowości przyrody występują w bezpośrednich punktach styczności człowiek-przyroda. Najłatwiej je obserwować w zakresie gospodarki wodnej, rolnictwa i leśnictwa oraz gospodarki odpadami. 3) Konieczne jest zmniejszenie zużycia energii wynikające nie tylko z jej ograniczeń ilościowych, ale także z wydzielania ciepła oraz bezpośredniego i pośredniego oddziaływania na klimat (wydzielanie dwutlenku węgla, emisja zanieczyszczeń). 4) Należy «unikać zaburzeń procesu obiegu materii przez

²⁵ E. P. Eckholm, *Ziemia*, s. 252 - 254. Zależność pomiędzy równowagą ekologiczną i równowagą społeczną przedstawił Z. T. Wierzbicki, *Równowaga ekologiczna a równowaga społeczna* (Na przykładzie PRL w latach 1970 -1980), w: *Naród. Kultura. Osobowość. Księga poświęcona Profesorowi Józefowi Chałasińskiemu*, Wrocław—Warszawa—Kraków—Gdańsk—Łódź 1983.

²⁶ B. Bittig, *Zielkonflikte zwischen Ökologie und Ökonomie*, DISP 1980, nr 59-60. s. 13-22.

pestycydy i zanieczyszczenia nieorganiczne. Nieuwzględnienie tego postulatu stwarza w końcu zagrożenie podstaw życia (szczególnie w najwyższych ogniwach łańcuchu troficznego). 5) Przy wykorzystaniu ekosystemów można stwierdzić występowanie licznych wzajemnych zależności w ich obrębie oraz między nimi. 6) Ludzkie samopoczucie zależy nie tylko od nienaruszonej przyrody, ale także od innych bodźców. Ważne znaczenie mają optyczne wrażenia krajobrazowe oraz problemy estetyczne, psychologiczne i socjologiczne.

Jako ekonomię rozumie się produkcję, podział i konsumpcję dóbr i usług dla zaspokojenia potrzeb człowieka. Gdy mówi się o ekonomii, wtedy najczęściej ma się na myśli produkcję i podział dóbr oraz mechanizm rynkowy regulujący proces produkcji i podziału. Proces produkcji wykazuje dwie strony: wartościową, a więc kalkulację ekonomiczną i fizyczno-materialną. Zwróćmy uwagę głównie na tę drugą stronę produkcji. Wytwarzanie i konsumpcja dóbr wiąże się z pobieraniem surowców, wydzielaniem odpadów oraz z ingerencją w ekosystemach. W procesie produkcji (a także podziału i konsumpcji) występują zarówno prawidłowości ekonomiczne, jak i ekologiczne. Większość zniszczeń w środowisku jest skutkiem sprzeczności między prawidłowościami ekologicznymi i zasadami funkcjonowania ekonomii. Pobieranie surowców i składowanie odpadów wiąże się prawie zawsze z obciążeniem ekosystemów lub ich zniszczeniem.

Zmiana i niszczenie ekosystemów występowały już w starożytności; nowością w tym konflikcie pomiędzy ekonomią i ekologią jest jedynie zakres tego konfliktu. Nowoczesne społeczeństwa zdominowane są przez mierniki i prawidłowości ekonomiczne. Centralnym problemem społeczno-ekonomicznym jest ogromny zakres produkcji dóbr materialnych, który pociąga za sobą zmiany i niszczenie ekosystemów.

Ekonomia posługuje się swoistym aparatem pojęciowym i własnymi celami. Jako cele ekonomiczne przyjmuje się optymalne zastosowanie czynników produkcji, sprawiedliwy podział dochodów i majątków, a także pełne zatrudnienie, stabilizację cen, równowagę w bilansie płatniczym itd. Takie ujmowanie celów ekonomicznych nie pozwala na ich zharmonizowanie z prawidłowościami ekologicznymi oraz postulowanymi przez ekologię celami człowieka w przyrodzie²⁷. Sprzeczności między ekonomią i ekologią mają wymiar czasowy i przestrzenny oraz dotyczą zasad mierzalności i oceny efektów ludzkiej działalności.

Wiadomo, że działalność ekonomiczna ma charakter krótkookresowy, a wszystkie decyzje dla długich okresów odznaczają się wysokim stopniem niepewności. Słuszna jest opinia, iż: „Nauki ekonomiczne, tak cen-

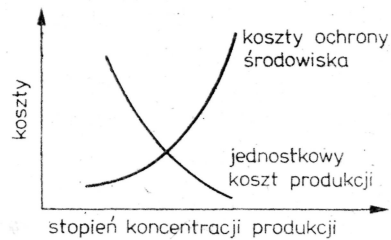
²⁷ Jak stwierdza T. Bartkowski podstawowe oceny i kryteria stosowane przez nauki ekonomiczne wykształciły się w fazie rozwiniętego kapitalizmu. T. Bartkowski, *Ochrona zasobów przyrody*, s. 326.

ne przy podejmowaniu krótkoterminowych decyzji, w przypadku których ludzkie potrzeby są ostateczną miarą, [...] nie umieją racjonalnie uzasadnić decyzji, których skutki sięgają daleko w przyszłość²⁸. Szczególnie widoczne jest to przy projektowaniu inwestycji dla długich okresów (ponad 20 lat) oraz przy wycenianiu zasobów. Te ostatnie obejmują zazwyczaj tylko bieżące koszty eksploatacji; nie znane są bowiem metody oszacowania ich wartości dla przyszłych pokoleń.

Coraz bardziej widoczny jest również konflikt pomiędzy ekologią i ekonomią w ujęciu przestrzennym. Względy ekonomiczne zachęcają do daleko idącej koncentracji ze względu na spadek jednostkowych kosztów produkcji, natomiast względy ekologiczne do rozproszenia produkcji w wielu mniejszych przedsiębiorstwach. W wielkich przedsiębiorstwach koszty ochrony środowiska rosną wykładniczo wraz ze wzrostem produkcji:

Zależność między kosztami a stopniem koncentracji produkcji

Źródło: *O ekologii, ekonomii i białym szumie. Rozmowa z dyrektorem Instytutu Ekologii PAN prof. dr. hab. Romualdem Klekowskim*, *Życie Gospodarcze* 1976 nr 13, s. 2.



Do połowy XX wieku traktowano działalność ekonomiczną jako autonomiczną wobec przyrody, podstawową wytyczną ekonomii była zasada racjonalnego gospodarowania ujmowana w postaci pieniężnej. Rachunek ekonomiczny pomijał koszty środowiskowe przyjmując, że są to tylko tzw. efekty zewnętrzne niemożliwe do uniknięcia. Zasoby przyrodnicze traktowano natomiast jako rzekomo nieograniczone i niewyczerpalne. Dotychczasowa ekonomia funkcjonuje bez większych zmian od czasów pierwszych naukowych poglądów na procesy gospodarcze. Lukę w tym zakresie usiłuje wypełnić powstała niedawno ekonomia ochrony i kształtowania środowiska²⁹. Ekonomika ta bada stosunki ekonomiczne i działanie praw ekonomicznych w procesie antropogenicznej reprodukcji przyrodniczej bazy sił wytwórczych. Ekonomia musi uwzględnić, iż środowisko przyrodnicze zaspokaja wszystkie potrzeby biologiczne człowieka będącego przecież częścią przyrody oraz że jest źródłem wszystkich surowców i materiałów niezbędnych dla produkcji,

²⁸ S. Brubaker, *Aby żyć*, s. 259-260.

²⁹ W. Wilczyński, *Ochrona środowiska i zasobów a teoria ekonomii i polityka gospodarcza*, *Poznańskie Roczniki Ekonomiczne* t. XXVI, 1973, s. 1-7; B. Poskrobko, *Ekonomika ochrony i kształtowania środowiska — Nowa gałąź wiedzy ekonomicznej*, *Aura* 1982, nr 5, s. 3-5, Por. też E. Kośmicki, *Z problematyki ekologizacji działań ekonomicznych*, *Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny* 1933, z. 3.

podziału i konsumpcji. Ponadto jest ono miejscem procesów gospodarczych oraz warunkuje przebieg wszystkich procesów biologicznych i wszelkiej działalności człowieka.

Ekonomika ochrony i kształtowania środowiska zajmuje się także oceną nakładów na utrzymanie środowiska i zasobów przyrodniczych dla zaspokajania potrzeb gospodarczych człowieka. Postuluje ona wykorzystanie odpadów, co konieczne jest nie tylko dla zabezpieczenia naturalnego środowiska przed dewastacją, ale również ze względów czysto ekonomicznych. Przykładowo wydobyta ruda żelaza przechodzi przez wiele faz: pozyskanie, wydobycie, oczyszczenie; hutnicze przetwarzanie rudy dla uzyskania bloków metalu; przetwarzanie bloków metalu na wyroby walcowane i odlewy (blacha, armatura, rury, druty); przetwarzanie wyrobów walcowanych i odlewów na wyroby finalne; wykorzystanie produktów finalnych w produkcji lub indywidualnej konsumpcji; zakończenie wykorzystania wyrobów finalnych i przejście produktów finalnych w stan surowca wtórnego dla ponownego przetwarzania hutniczego. Cykl surowcowy przedstawiony powyżej stanowi przykład obiegu materii między przyrodą a społeczeństwem. Ostatecznie bowiem wszystko, co wydobyto z ziemi lub pobrano z biosfery, wraca wcześniej czy później do przyrody.

Z punktu widzenia ekonomiki ochrony i kształtowania środowiska nakłady na reprodukcję i utrzymanie zasobów, przy uwzględnieniu całego procesu wymiany materii między społeczeństwem a przyrodą, można podzielić na:

- poszukiwanie i rozpoznawanie zasobów,
- udostępnianie zasobów,
- ochronę (dodatkowe nakłady w innych gałęziach),
- recykлизację zasobów naturalnych,
- utrzymanie społecznie normalnych warunków produkcji.

Jedynie uwzględnienie tych wszystkich szkieletowo tu zarysowanych nakładów umożliwi przezwycięzenie zasadniczych sprzeczności między funkcjonowaniem gospodarki a zasadami ekologii.

PROCES WYMIANY MATERII MIĘDZY PRZYRODĄ A SPOŁECZEŃSTWEM ³⁰

1. Poszukiwanie i rozpoznawanie zasobów.
2. Włączanie złóż i innych zasobów do wykorzystania w gospodarce,
 - a) przygotowanie technologiczne,
 - b) przygotowanie odpowiedniej infrastruktury.
3. Produkcja:

³⁰ H. Roos, G. Streibel (Leitung), *Umweltgestaltung und Ökonomie der Naturressourcen*, Berlin 1979, s. 105.

- a) wydobywanie i obróbka wstępna surowców i nośników energii (pozyskiwanie surowców pierwotnych),
 - b) przekształcenia materiałowe i energetyczne,
 - c) łączenie przekształconych i zmienionych surowców w różnych zestawach.
4. Konsumpcja.
 5. Ponowne włączanie substancji odpadowych i energii z produkcji i konsumpcji do naturalnych cykli (recykliczacja ekologiczna):
 - a) samorecyklizacja ekologiczna,
 - b) recykliczacja sterowana społecznie.
 6. Recykliczacja produkcyjna (ponowne wykorzystanie odpadów i energii).
 7. Regeneracja zasobów surowcowych i energetycznych:
 - a) naturalna samoregeneracja zasobów,
 - b) regeneracja zasobów sterowana społecznie (reprodukcja).

V. ROZWÓJ SPOŁECZEŃSTWA LUDZKIEGO A KRYZYSY EKOLOGICZNE

W naturalnych ekosystemach przyrody panuje zazwyczaj stan równowagi ekologicznej. Oznacza to, że populacje większości roślin i zwierząt utrzymują się w długim okresie na tym samym poziomie liczebności³¹. Człowiek przełamał naturalne bariery hamujące przyrost populacji ludzkiej w naturalnych ekosystemach. Obecnie może się on rozmnażać w sposób nie kontrolowany przez inne formy życia rozszerzając coraz bardziej zakres eksploatacji zasobów przyrody.

W historii gatunku istotnym momentem jest ciągłe przewyżnianie ograniczeń przyrodniczych w celu rozszerzenia władzy dysponowania źródłami zasobów dla zabezpieczenia ludzkiej egzystencji. Największe znaczenie w tym procesie ma niewątpliwie przekształcanie pobranych z przyrody materiałów w sztuczne środki dla oddziaływania na przyrodę, a więc narzędzia i inne środki produkcji. Społeczeństwo ludzkie może ingerować w ekologiczne warunki swego środowiska, podporządkowywać sobie łańcuchy troficzne dla swoich potrzeb. Człowiek wytwarza sam swoją własną niszę ekologiczną. Ponadto rozszerzył on swoje środowisko poza biosferę (zasoby mineralne). Umożliwiło to zmianę dynamiki populacji i stworzyło warunki dla charakterystycznego dla człowieka rozwoju populacji zależnego w swej tendencji od sposobu produkcji.

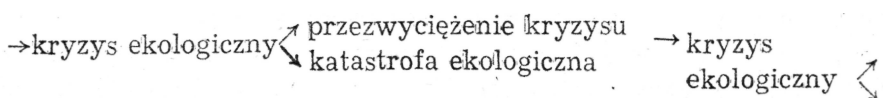
Stosunki człowiek-środowisko mogły być rozszerzane wyłącznie przez ciągłe przewyżnianie ograniczeń przyrodniczych dzięki rozwojowi sił, wytwórczych. Dotychczasowe gwałtowne zmiany w procesie rozwoju sił

³¹ Por. J. Strzałko, M. Henneberg, J. Piontek, *Wstęp do ekologii populacyjnej człowieka*, Poznań 1976, s. 113 i nast.

wytwórczych wychodziły zawsze od rozwoju technik przetwarzania zasobów przyrody. Wywoływało to zwiększone zapotrzebowanie na surowce i paliwa, a tym samym zwiększało nacisk na środowisko przyrodnicze. Konflikt w stosunkach człowiek—środowisko był ponadto zaostrzany przez sprzeczności między nowymi a panującymi dotychczas celami społeczno-ekonomicznymi i dotychczasowymi stosunkami produkcji.

Problem ekologiczny nie jest bynajmniej nowy w historii ludzkości. W wielu rozważaniach zakłada się milcząco, że chodzi tu o jednorazowe zjawisko historyczne związane ze współczesną rewolucją naukowo-techniczną; tak jednak nie jest, gdyż sprzeczności w stosunkach pomiędzy społeczeństwem a naturalnym środowiskiem towarzyszą każdemu rozwojowi sił wytwórczych i są specyficzne dla różnych sposobów produkcji. Prawie wszystkie sprzeczności społeczno-ekonomiczne wiążą się ze sprzecznościami pomiędzy przyrodą a ludzkością. Tak więc: „Wszystkie sytuacje kryzysowe pociągały za sobą ‚eksplozje’ społeczno-ekonomiczne lub ‚rewolucje techniczne’: przejście do uprawy roli i hodowli bydła — niewolnictwo; spustoszenie lub wyczerpanie zasobów ziemi — przejście do feudalnej eksploatacji ludzi i ziemi, kapitalizm i pierwsza rewolucja naukowo-techniczna — wielkie odkrycia geograficzne, emigracja; druga rewolucja naukowo-techniczna — kryzys biosfery i kryzys kapitalizmu — przejście do socjalizmu”³². Taki rozwój wynika stąd, że stosunki człowiek—środowisko tworzą element społecznego rozwoju sił wytwórczych, a każdy sposób produkcji kształtuje typowy stosunek między populacją ludzką a przyrodą. W okresie przewycięzania starego sposobu produkcji panuje zazwyczaj ostry kryzys ekologiczny.

Wydaje się, że rozwój społeczny ludzkości przebiegał dotychczas jako cykl powstawania i przewycięzania kryzysów:



Oznacza to, że ważnym elementem rozwoju były kryzysy ekologiczne; zachodziły one wówczas, gdy populacja osiągnęła taką wielkość, że niemożliwe było jej utrzymanie w danych ekosystemach przy istniejącym rozwoju sił wytwórczych. Zasadniczym czynnikiem kryzysogennym była relacja między liczbą ludności a będącymi do dyspozycji środkami utrzymania. Zwierzęta — w takim przypadku — przeżywają zazwyczaj gwałtowne załamanie się wielkości populacji, a następnie jej wielkość stabilizuje się na określonym poziomie dostosowanym do zasobów środowiska. Człowiek posiada dwie jeszcze dodatkowe możliwości: opuszczenie dotychczasowych obszarów, w wypadku gdy istnieją

³² N. P. Fiedorenko, N. F. Rejmers, *Przyroda, Ekonomia, nauka*, w: A. Kuśliński (red.), *Człowiek i środowisko*, Warszawa 1976, s. 31.

jeszcze wolne obszary, oraz wykorzystanie rozwoju sił wytwórczych (głównie nowych technik przetwarzania) w celu podjęcia eksploatacji nowych zasobów i przezwyciężenia kryzysu.

Doświadczenia historyczne wskazują, że człowiek nie potrafił dotychczas zapobiec powstawaniu kryzysów ekologicznych; potrafił jedynie z nich wyjść dzięki innowacjom technicznym, wykorzystaniu nowych zasobów, wprowadzeniu nowych stosunków produkcji. Wynika to w dużym stopniu z mechanizmu nazwanego przez G. Hardina „powszechną tragedią”³³. Kryzys jest nieunikniony, gdyż poszczególni ludzie w warunkach nadmiernej eksploatacji zyskują chwilową korzyść, niekiedy nawet dużą, ale później cała populacja odczuwa skutki nadmiernego wyczerpania środowiska.

Historia połowu wielorybów może służyć jako charakterystyczny model nadmiernego wykorzystania³⁴. Właściciele tego przemysłu uważają widocznie, że nawet w przypadku całkowitego upadku przemysłu wielorybniczego „nieprawnie” zdobyte pieniądze pomogą urządzić się im gdzie indziej. Powszechność takiego rozumowania jest głównym czynnikiem — według G. Hardina — dewastacji środowiska.

Jak już stwierdziłem, jedynym sposobem wyjścia z kryzysu jest najczęściej wykorzystanie osiągnięć techniki i rozwój eksploatacji nowych zasobów. Jedynie w ten sposób możliwe jest przystosowywanie populacji ludzkiej do ciągle zmieniających się nowych warunków życia i działania. Przykładowo w okresie późnego feudalizmu występował permanentny kryzys ekologiczny spowodowany wzrostem liczby ludności i jej potrzeb. Przezwyciężenie ostrego kryzysu ekologiczno-społecznego stało się dopiero możliwe dzięki korzystnym skutkom innowacji technicznych w okresie pierwszej rewolucji przemysłowej. Zastąpiono wówczas drewno — podstawowy surowiec do wyrobu narzędzi i otrzymywania energii — przez węgiel i stal. Umożliwiło to szybkie przezwyciężenie ówczesnego silnego kryzysu surowcowo-energetycznego. Kolejnym progiem był niedostatek żywności przy dotychczasowych metodach produkcji. Zapoczątkowanie uprawy koniczyny i lucerny umożliwiło wzrost hodowli bydła i lepsze zaopatrzenie ludności w mięso. Natomiast dla szerokich warstw ludności, zwłaszcza robotników, ziemniaki stały się wtedy podstawowym źródłem pożywienia. Ostatnim ważnym elementem rewolucji przemysłowej były postępy medycyny i higieny, co umożliwiło koncentrację wielkich mas ludności w jednym miejscu. Wszystkie czynniki umożliwiły powstanie nowego sposobu produkcji — kapitalizmu na miejsce niewydajnego już feudalizmu. Dokonało się to w wyniku wstrząsów społecznych i rewolucji.

Gdy nie ma możliwości wyjścia z kryzysu ekologicznego za pomocą

³³ Zob. E. P. Odum, *Podstawy ekologii*, Warszawa 1977, s. 304.

³⁴ P. R. Ehrlich, A. H. Ehrlich, J. P. Holdren; *Humanökologie*, s. 88.

techniki, pozostaje wtedy zajęcie nowych obszarów i opuszczenie dotychczasowych. Wiąże się to zazwyczaj z wojnami, których podstawowym celem jest zawsze grabież cudzych obszarów i zasobów. Jak twierdzą ekologowie: „Główną przyczyną wojen przeprowadzanych przez narody jest to, że gęste populacje wymagają większej przestrzeni i zwiększonego dostępu do innych zasobów”³⁵. Ludy myśliwsko-zbierackie pozostają w permanentnym stanie wojny z sąsiadami. Wojny są tu jednym z podstawowych mechanizmów regulujących wielkość populacji.

Innym skutkiem może być katastrofa ekologiczna, w wyniku czego gwałtownie załamuje się populacja. Do katastrof ekologicznych dochodziło zazwyczaj w wyniku zniszczenia gleb — podstawy funkcjonowania ekosystemów. Załamanie się produkcji rolniczej stanowiło bodziec do „reakcji łańcuchowej” kończącej się upadkiem cywilizacji. Według twierdzenia T. Dale'a i V. G. Cartera: „Wszędzie tam, gdzie żyła cywilizowana ludzkość, (pozostawiała ona po sobie na znacznych połaciach pustkowie. Tu właśnie tkwi główna przyczyna, że następujące po sobie kultury powstają w coraz to innych miejscach. [...] Historycy poświęcali niewiele uwagi znaczeniu, jakie ma użytkowanie ziemi. Nie zauważyli, że losy większości ludzkich kultur w znacznym stopniu były określone przez rodzaj uprawnej ziemi i sposób jej uprawiania”³⁶. W historii ludzkości przynajmniej 10 - 30 różnych kultur załamało się w wyniku zniszczenia ekologicznych podstaw swojej egzystencji (głównie gleby).

Przykładowo, bardzo charakterystyczny był rozwój kultur w Mezopotamii — od południa w kierunku północy: Sumer, Babilonia, Asyria. Wzrastające zasolenie nawadnianych gleb odegrało ważną rolę w rozpadzie cywilizacji w dolnej Mezopotamii, szczególnie cywilizacji Sumerów. Kolejne cywilizacje na obszarze Mezopotamii rozwinęły się na północy, gdzie zasolenie nie było nigdy tak ostre, jak w dolnym biegu rzek. Proces upadku cywilizacji obejmował zmniejszenie się żyzności gleb (np. zasolenie, zamulenie itd.), spadek produkcji żywności, okres rewolucji i wstrząsów społecznych, całkowity upadek cywilizacji w wyniku walk wewnętrznych lub napadów i najazdów obcych ludów.

ON PROBLEMS OF CRISIS AND ECOLOGICAL CATASTROPHY IN ECOLOGICAL AND SOCIAL STUDIES

S u m m a r y

Negative effects of economic activities on nature are varying to their degrees of intensity: tolerance capacity, ecological crisis, ecological catastrophe. Two stages can be distinguished in case of crisis: in the first one, ability to return to pre-

³⁵ E. R. Pianka, *Ekologia ewolucyjna*, s. 298.

³⁶ T. Dale, V. G. Carter, *Topsoil and Civilisation*, Ocklahoma City 1955, s. 32-33.

vious state is still existing, in the second one, the state of crisis is permanent, but the ecosystem is protected against break-down by human activities. Ecological catastrophe consists in irreparable degree of damage in nature resulting in deterioration of a given ecosystem.

Most of developed and the Third World countries is affected by the ecological crisis. It can be viewed as a result of contradictions between economy, functioning of state economy and principles of ecology. Ecology and economy differ mostly in their time horizon, distinct conditions in the scope of spatial concentration and in distinct methodological assumptions. Recently formed economics of environmental protection and shaping attempts to overcome these contradictions.

Ecological problems were always accompanying any development of productive resources. The previous social development of mankind can be described as a cycle of generating and surmounting crises. A man was not able to prevent their generation but could extricate himself thanks to technological innovations, utilizing new natural resources and introducing new production relations. Other alternatives were expansion into new lands, what caused wars, or a decline of civilisation.