

ANTONI WIERZBICKI

**Czynniki kryzysu ekologicznego  
Cywilizacja współczesna  
a środowisko „pięć przed dwunastą”<sup>1)</sup>**

Факторы экологического кризиса. Современная цивилизация и среда  
„без пяти двенадцать”

Factors of ecological crisis. Present civilization and environment  
„five to twelve”

**Człowiek zdolny do rozumowania może zaspokajać swe potrzeby z mniejszą gwałtownością, zachowując skwapliwie to wszystko, czego sam zastąpić nie może. Przyroda wydała człowieka, ale on nie potrafi jej tworzyć, może ją tylko oszczędzać.**

**DAVID BROWER**

**Z całą pewnością człowiek nie napotyka bardziej naglącego problemu jak potrzeba ratowania swego środowiska.**

**LA MONT C. COLE**

Świat stanął w punkcie zwrotnym, na progu powszechnego kryzysu środowiska przyrodniczego. Następnym etapem może być katastrofa środowiska. Opis przyczyn narastającego kryzysu to wielki temat. W niniejszym artykule sygnalizuję główne, związane z tym problemy, na podstawie współczesnej literatury, głównie amerykańskiej, gdy zegar naszej epoki już przybliżył wskazówkę do „pięć przed dwunastą”.

U podstawy kryzysu środowiska na Ziemi znajdują się niszczące czynniki wytwarzane przez *homo sapiens*, paradoksalnie jedyną istotę na świecie obdarzoną rozumem, ale tak nierozważną, że nie tylko w ciągłych wojnach wyniszczającą się wzajemnie, ale pustoszącą i degenerującą swoje przyrodzone siedlisko-biosferę. Nasilenie oddziaływania człowieka w środowisku przyrody nastąpiło z rozwojem rewolucji przemysłowej XIX wieku, a nacisk znacznie silniejszy w wyniku nowej, tak dotkliwej dla „matki natury” rewolucji naukowo-technicznej nastąpił po drugiej wojnie światowej, wprowadzając nowe narzędzia naporu (antropopresji) na środowisko globu. Następują zatem napięcia ekologiczne przez proste przeciążenie ekosystemów, tzw. deterioracja środowiska, zaburzenia jego odwiecznej równowagi i degradacja przyrody. A to co już nastąpiło w krajach rozwiniętych określono „wyzwaniem ekologicznym naszych czasów”. Chcę krótko je scharakteryzować. W roli oskarżonego występuje

1) Wyrażenie zapożyczone z poz. 17 w wykazie lit.

człowiek współczesny — my sami i dzieła naszej cywilizacji, zabląkanej w drogi bez wyjścia.

Źródła zagrożeń skupiają się w aktywności ludzkiej, ta zaś zależy przede wszystkim od mentalności człowieka, jego sposobu myślenia, wartościowania i wnioskowania. On to własnowolnie przekracza prawa zapewniające równowagę w biosferze, jakby nie dotyczyły jego samego, rzekomo wyzwolonego od otaczającej przyrody, on to „zmienił oblicze globu tak bardzo, że zniweczył harmonię otoczenia” (7). Ludzka działalność zmniejsza wciąż zdolność Ziemi do utrzymania życia, podczas gdy wzrastająca liczebność ludzi i ich rosnąca konsumpcja wymagają zaspokojenia coraz większych potrzeb. Nacisk biednej, walczącej o przeżycie większości ludzkości<sup>2)</sup> oraz zamożnej, zużywającej znacznie przeważającą część zasobów Ziemi mniejszości, podkopuje nawet te środki, dzięki którym ludzkość mogłaby utrzymać się przy życiu (18). „Ludzie w dążeniu do osiągnięcia rozwoju gospodarczego i wykorzystania bogactw naturalnych muszą uznać fakt, że zasoby globu oraz wytrzymałość ekosystemów są ograniczone, muszą też brać pod uwagę potrzeby przyszłych pokoleń” (18).

## LAWINA POPULACYJNA

Wśród czynników współczesnego kryzysu ekologicznego przede wszystkim wskazuje się na gwałtowny przyrost liczby ludności, tzw. lawinę, eksplozję, bombę populacyjną. Rosnącą szybkość przyrostu ludności Ziemi ilustrują wielkości następujące. Pierwsze 100 mln ludzi przyrosło po upływie przeszło 500 tys. lat istnienia ludzkości, tj. ok. 1000 r. przed narodzeniem Chrystusa. Dalszy przyrost do 500 mln ludzi ujawnił się pod koniec XV wieku. Pierwszy miliard osób osiągnięto w 1850 r., a następnie miliardy uzyskiwano w coraz krótszym czasie. I tak 2 mld „było nas” w 1930 r., 3 mld — w 1960 r., 4,6 mld w 1980 r., 5 mld „jest nas” w 1987 r. Owa lawina populacyjna, ujawniająca się szczególnie w rozwijających się krajach Trzeciego Świata, musi wywierać rosnący nacisk na środowisko przyrodnicze. Przede wszystkim powstaje arcyważny światowy problem wyżywienia ludności globu, której znaczna część po prostu dotkliwie głoduje, a jeżeli nie cierpi braku pożywienia, doznaje niedostatku białka i witamin. O zasięgu i natężeniu panującego głodu, jego grozie mieszkańcy „sytych” krajów rozwiniętych półkuli północnej niewiele wiedzą. Stąd pomoc udzielana głodującym przez kraje „syte” oraz różne organizacje międzynarodowe jest mocno niedostateczna. Poza problemem wyżywienia ludzkości powstaje głód mieszkań, stąd błyskawiczny rozwój urbanizacji na niebywałą dotychczas skalę z tym wszystkim, co wnosi ona negatywnego w środowisko przyrody i człowieka. Lawina populacyjna sprządza też oczywiście gwałtowny wzrost zapotrzebowania wszelkich usług: w zakresie zdrowia, oświaty, kultury i innych, zaspokajających szybko rosnące i coraz bardziej wyszukane potrzeby współczesności, materia-

<sup>2)</sup> Kraje tzw. Trzeciego Świata.

<sup>4)</sup> Kraje rozwinięte — A.W.

lne i duchowe. Stąd gwałtowny wzrost zapotrzebowania i poboru energii oraz jej koncentracja. A zatem szybko wzrasta eksploatacja kopalin i wszelkich zasobów naturalnych oraz wielobranżowa produkcja przemysłowa, rośnie więc zrzut różnych odpadów i zanieczyszczeń, co razem wzięte odbywa się kosztem zanieczyszczenia, skażenia i degradacji środowiska. „Przy obecnym wskaźniku przyrostu naturalnego, ludność naszego globu (pisane w latach siedemdziesiątych — A. W.) podwoi się w ciągu 37 lat. Perspektywa skokowego przyrostu ludności istnieje i każe wątpić o możliwości utrzymania przy życiu rodzaju ludzkiego na dłuższą metę w sensie czysto biologicznym” (10).

## EKSPLOZJA CYWILIZACJI WSPÓŁCZESNEJ

Innym ważnym czynnikiem kryzysu ekologicznego jest tzw. eksplozja współczesnej cywilizacji przemysłowej w krajach rozwiniętych (USA, Japonia, kraje Europy Zachodniej — tzw. „Zachód”). Uznano, że ten wybuchowo postępujący rozwój cywilizacji technokratycznej, całkowicie nowe zjawisko w dziejach Ziemi, jest w pełni odpowiedzialny za przyspieszoną degradację i degenerację środowiska. I tak, pod naciskiem błyskawicznego rozwoju wielu dyscyplin naukowych, uprawianych przez coraz liczniejsze rzesze pracowników we wszystkich rozwiniętych krajach świata, rośnie potężny gmach współczesnej techniki, wytwarzający środki do realizowania nieprzeliczonych celów gospodarczych współczesności, przekształcających z gruntu lub niszczących środowisko przyrodnicze. Głównym zapewne czynnikiem owych zmian jest gwałtowny rozwój przemysłu. Ludzkie potrzeby (nawet niekonieczne, czasem urojone) i wymagania rosną — rynek domaga się coraz więcej towarów, coraz to lepszych i w coraz szerszym asortymencie. Świat przechodzi rozkwit technokracji, oderwanej od realiów środowiska człowieka, tj. od wolnej, niczym nie zastąpionej przyrody z jej naturalnymi zasobami. To, co technika tworzy i oferuje człowiekowi, jego naturze nie odpowiada! Ludzkość w krajach przemysłowych zmyliła drogę; w świecie współczesnej techniki nikt już nie pyta o cel i treść, znaczenie mają tylko wartości materialne, kierunek — „do nikąd” ... Człowiek, podlegający dzisiejszej cywilizacji, niszcząc swe przyrodnicze środowisko naturalne, wykonuje wyrok na siebie samego. Stąd pytanie — człowiek przeciwko sobie?...

Dla lepszego wprowadzenia w temat przytaczam jeszcze co następuje z literatury ekologicznej USA (2): „Aby żyć na Ziemi istoty ludzkie wymagają stałej, ciągłej egzystencji odpowiedniego środowiska. Faktem jest, że sposób, w jaki obecnie żyjemy na Ziemi, powoduje destrukcję cienkiej, utrzymującej życie warstewki (ekosfery — A. W.), a wraz z nią nas samych”.

## ENERGETYKA I PRZEMYSŁ

W opinii publicznej przemysł łącznie z energetyką stawia się na pierwszym miejscu jako czynnik zanieczyszczania i degradowania środowis-

ka. Energetyka zawodowa tworzy wielkie źródło zanieczyszczeń, głównie atmosfery, oraz zbiorowisko odpadów stałych. Najpowszechniej energetyka opiera się dotychczas na paliwie węglowym, którego samo wydobywanie jest szkodliwe, a nawet rujnujące dla środowiska. Znane są ujemne wpływy kopalni głębinowych. Mniej u nas jeszcze wiadomo o wielkich odkrywkowych kopalniach węgla brunatnego — powierzchnia ziemi zostaje tam zrujnowana wraz z całą ekosferą: znikają wierzchnie warstwy gruntu, obnażone tereny niszczy doszczętnie erozja — powstają nieobliczalne szkody. Każda kopalnia odkrywkowa to wielka katastrofa ekologiczna (i gospodarcza) w znacznym promieniu. Zatem, szczególnie w tak niewielkim, jak nasz kraju, kopalnictwo odkrywkowe zawsze może być inwestycją poronioną; nie stać nas na takie rujnujące eksploataowanie zasobów naturalnych. Problem energetyczny leży gdzie indziej w stopniowym, konsekwentnym ograniczaniu rozrzutności zużywania energii (co jest znaną sprawą), ażeby ograniczać ciągły wzrost spalania węgla! Wiadomo, że każde palenisko węglowe zanieczyszcza powietrze atmosferyczne groźnym, zwłaszcza dla roślinności, dwutlenkiem siarki, tlenkami azotu i całym spektrum innych gazów, wraz ze szczególnie szkodliwymi tlenkami metali ciężkich. Wielkie siłownie są potężnym źródłem gazów trujących środowisko wraz z człowiekiem. Coraz wyższe kominy tych zakładów przerzucają gazy na większe odległości, co — wbrew oczekiwaniom konstruktorów — w niczym nie poprawia sytuacji, gdyż zanieczyszczenia gromadzą się w większych odległościach i w miejscach nieokreślonych.

Największe spustoszenia na lądzie sprowadza kopalnictwo odkrywkowe, na morzach zaś szczególnie niebezpieczne są masowe wylewy ropy naftowej wskutek tak licznych awarii tankowców oraz wycieków następujących przy eksploatacji ropy z dna morza, mycia tankowców, podczas przeładunków ropy itp. Wycieki te, oceniane w sumie na miliony ton rocznie, są szczególnie groźne dla biologii oceanu. Jeszcze groźniejsze mogą być ładunki syntetycznych biocydów, jeśli w wypadku zatonięcia statku dostaną się do morza. Stwierdzono doświadczalnie, że substancje te hamują masowy proces asymilacji alg morskich, mający wielkie znaczenie w bilansie tlenu na świecie.

Poza przemysłem wydobywczym paliw i energetycznym jest bardzo wiele jego gałęzi, które wydzielają i wyrzucają znaczne ilości wszelkiego rodzaju odpadów stałych, trujące ścieki, liczne zanieczyszczenia gazowe. Do 1984 r. zarejestrowano ok. 5 mln wytwarzanych związków chemicznych i każdego roku przybywa ich ok. 70 tys. (20). Wchodzą one w skład zanieczyszczeń środowiska. Wtargnięcie owych związków, z których wiele jest obcych w przyrodzie, a niektóre są bardzo trwałe albo nierozkładalne, musi powodować dewastację środowiska wraz ze wszystkimi wynikającymi stąd zagrożeniami dla biosfery i człowieka. Rozwój przemysłu rzuca szczególnie silnie na stan środowiska, zwłaszcza przy zaniedbywaniu budowy niezbędnych urządzeń ograniczających powstawanie i zrzut odpadów oraz niestosowaniu w technologii obiegów zamkniętych. Zakres tych zagadnień jest niezwykle szeroki, a technika współczesna tak zaawansowana, że w funkcjonowaniu przemysłu wiele można by poprawić z korzyścią dla całego środowiska.

W Polsce przeszkodą, aby przemysł wywierał mniejsze zniszczenia, jest daleko posunięta obojętność na stan środowiska znacznych odłamów społeczeństwa oraz samego przemysłu i administracji, tak centralnej jak i lokalnej, mimo wydanych ustaw, które są omijane.

## URBANIZACJA — ŚRODOWISKO ANTROPOGENNE

Urbanizacja ze wszystkim, co wnosi do rzeczywistości, stanowi kolejny znaczący, ujemny element współczesności — kładzie piętno na krajobrazie, rozrasta się nowotworem z kamienia, betonu i asfaltu, który niweczy całe środowisko przyrody oraz pustoszy w wielkich miastach psychikę ludzką przez przestępczość, wreszcie skaża środowisko w znacznym promieniu, a szczególnie, jeśli to jest okręg przemysłowy, stanowi siedlisko wszystkim chorób cywilizacyjnych. Tak dzieje się np. w USA i innych krajach silnie zurbanizowanych, w innej zaś skali, ale zupełnie podobnie i w Polsce.

Współczesna urbanizacja zdaje się przechodzić kryzys w krajach przemysłowych po obu stronach Atlantyku, zresztą również w krajach rozwijających się na drugiej półkuli, gdzie wielkie miasta szybko pęcznieją od nadmiaru mieszkańców i błyskawicznie się rozrastają. Uczeni amerykańscy własną urbanizację określili mianem „klęska”. W ostatnich dziesięcioleciach, jak wskazują, załamały się na świecie kolejne próby budowy miast, które zbyt często okazują się „nieodpowiednie” dla ludzi. Owe twory antropogenne, inaczej „wysterilizowane pustynie ekologiczne” wznosi się ogromnym nakładem środków. Jednak ludzie źle znoszą wszelkie obciążenia sztucznego, krańcowego zanieczyszczonego środowiska urbanistycznego, w którym unicestwiono przyrodę. Współczesnym twórcą tzw. „nowego wspaniałego świata” zabrakło wiedzy, kultury, może wyobraźni do budowy nie tylko miast, ale — jak praktyka wskazuje — często nawet zwykłych domów mieszkalnych, które by odpowiadały inherentnym ludzkim potrzebom, materialnym i duchowym. Stąd pochodzi rosnący exodus — ucieczka mieszkańców z wielkich miast na wschodnim wybrzeżu USA na południe i zachód, tam gdzie środowisko zostało mniej wyniszczone. Jest to poważne oskarżenie cywilizacji przemysłowej XX wieku<sup>5)</sup>. Podkreśla się też olbrzymie obciążenie środowiska przez zmasowane wszelkiego rodzaju odpady i odrzuty wielkich miast, zaczynając od licznych porzuconych samochodów, a kończąc na trujących ściekach komunalno-przemysłowych.

## ROLNICTWO PRZEMYSŁOWE I ZWIĄZANA Z NIM CHEMIZACJA

Współczesne intensywne rolnictwo, nazwane przemysłowym, przekształca naturalne zrównoważone ekosystemy na jednorodne plantacje

---

<sup>5)</sup> W wielkich miastach Stanów Zjednoczonych istniejące warunki materialne i społeczne wg wyrażenia w dzienniku „New York Times” doprowadziły do „kultury rozpacz społecznej”.

uprawiane ciężkim sprzętem zmechanizowanym, przy wzrastającym stosowaniu środków chemicznych, nawozów mineralnych oraz licznych i szkodliwych środków ochrony roślin do zwalczania różnych szkodników roślin i chwastów. Cechy rolnictwa przemysłowego to koncentracja, specjalizacja, chemizacja oraz mechanizacja. Szczególnie szkodliwa dla środowiska przyrody i człowieka jest rosnąca chemizacja współczesnego rolnictwa (podobnie jest w leśnictwie i ogrodnictwie).

Zarzuca się, że nawozy mineralne zbyt często stosowane są nieodpowiednio lub nadmiernie. Dzięki temu nawożeniu jednak plony roślin uprawnych znacznie wzrosły, przyczyniając się do poprawy sytuacji żywnościowej na świecie (18), a zatem do złagodzenia klęski głodu. Nastąpił więc dynamiczny wzrost produkcji oraz zużycia nawozów mineralnych. Na przełomie XIX i XX w. ich światowa produkcja w czystych składnikach NPK wynosiła ok. 2 mln ton, w latach 1945—46 wzrosła do 8, a w 1970 r. do 53, w 1980 r. miała sięgać 115, a w 2000 r. przewiduje się 220 mln ton! Liczby te wskazują na istotny przewrót w rolnictwie. Produkcja nawozów mineralnych szybko wzrasta również w Polsce, co przyczyniło się do podniesienia plonów czterech zasadniczych zbóż i innych ziemniaków. Zachodzą tu jednak poważne mankamenty ekologiczne, ponieważ gospodarka tymi nawozami nie jest dostatecznie kontrolowana. Stosowane nieumiejętnie, a szczególnie nawozy azotowe i potasowe w nadmiernych ilościach, zostają wypłukiwane z gleby przez opady atmosferyczne i jako tzw. ścieki wielkopowierzchniowe przedostają się do wód podziemnych oraz powierzchniowych. Mogą zatruwać wody np. w studniach oraz powodować szkodliwe przeżyźnienie wód powierzchniowych — jezior, połączone z brakiem tlenu, zatem z wszelkimi ujemnymi konsekwencjami dla ich biologii.

Ponadto duże dawki mineralnych nawozów azotowych wywierają silny wpływ na skład chemiczny roślin uprawnych i mogą obniżać ich wartość użytkową powodując występowanie w nich bardzo niepożądanych azotynów oraz silnie rakotwórczych nitrozoamin (18). Wzrost nawożenia azotowego może powodować przyrost zawartości azotanów w uprawianych roślinach, a ich nagromadzenie ma charakter trwały, zdolność ich akumulacji zaś determinują warunki fizyko-chemiczne środowiska glebowego i cechy odmianowe roślin uprawnych (18). Po spożyciu takich produktów (na surowo lub przegotowanych), nawożonych dużymi dawkami nawozów azotowych, może dochodzić do bardzo ciężkich, a nawet śmiertelnych zatruć, zwłaszcza u dzieci <sup>6)</sup>).

Oprócz wymienionych związków jako biogeochemiczne skutki chemizacji rolnictwa wchodzi też mikotoksyny, pochodzące od grzybów toksynotwórczych w glebie; są one efektem mutagennych oddziaływań wprowadzanych do środowiska środków ochrony roślin na gruncie odbywającej się chemizacji nawozowej. Pomijam rozważania o szkodliwości mikotoksyn, jak również zagrożeń całego środowiska przyrody przez biocydy ze znanym środkiem owadobójczym DDT oraz innymi węglowodorami chlo-

---

<sup>6)</sup> W przewodzie pokarmowym azotany przechodzą w azotyny, które utleniając żelazo hemoglobiny krwi powodują powstawanie methemoglobiny, niezdatnej do przenoszenia tlenu. Choroba nosi nazwę methemoglobinemia (18), określana jako dość częsta w patologii klinicznej.

rowanymi. Oprócz tych groźnych związków trzeba pamiętać o bardzo toksycznej rtęci; jako najniebezpieczniejsze określono związki metylortęciowe, wywołujące poważne zatrucia u ludzi i zwierząt nawet po upływie lat od zetknięcia się z tymi substancjami (powstające uszkodzenia układu nerwowego są najczęściej nieodwracalne). Szkodliwość biocydów dla środowiska przyrodniczego i człowieka, to obszerny temat, który musi tu być pominięty.

Sumując, dopiero w ciągu ostatnich lat w krajach wysoko uprzemysłowionych, m. in. w RFN, Belgii, Holandii, Dani i w Japonii, również w USA, stwierdzono liczne szkodliwe skutki rozwiniętej chemizacji rolnictwa, która ogólnie wywołuje najwięcej zastrzeżeń, przejawia się bowiem znacznymi zakłóceniami równowagi ekologicznej i wyraźnymi zmianami biocenozy ekosystemów<sup>7)</sup>. A zatem nie spełniły się nadzieje związane z całym systemem chemizacji uprawy roślin.

### MOTORYZACJA

Oprócz energetyki zawodowej, przemysłu różnego rodzaju i współczesnego rolnictwa, motoryzacja stanowi następne znaczące, ale powszechnie nie doceniane źródło zagrożeń środowiska.

W Stanach Zjednoczonych, gdzie samochód osobowy powstał jako zjawisko masowe, spotyka się określenie, że to „duma, radość i koń roboczy człowieka”, ale jest i druga strona medalu — oto określenie, że współczesny samochód z silnikiem benzynowym to „jedyna spośród dotychczas wynalezionych doskonała maszyna do skażenia”. Stanowi on przedmiot niesłusznie tak zwanego trwałego użytku, bo już po kilku latach użytkowania może nadawać się na złom, zalegając cmentarze samochodowe, tak liczne, np. w USA. Samochód, gdy bardzo szybko urasta do wielkiej liczby sztuk, rodzi liczne, trudne problemy: techniczne, ekonomiczne, społeczne i zdrowotne. Zrodzona za Atlantykiem i w innych krajach rozwiniętych psychoza samochodowa ujawnia się upartym dążeniem do masowego korzystania z tego w istocie tak nieudanego tworu współczesnej techniki, szczególnie uciążliwego, mimo pozorów, i niebezpiecznego dla środowiska oraz człowieka.

Pośród wszystkich problemów motoryzacji zatrzymamy się krótko nad jej ujemnym wpływem na środowisko ludzkiego życia. Zwraca się uwagę, że tak rozwinięta motoryzacja zużywa w sposób znaczący tlen atmosferyczny, powoduje zanieczyszczenie atmosfery szkodliwymi emisjami. Następuje skażenie powietrza atmosferycznego, a pośrednio wód powierzchniowych, gleby i roślinności. W spalinach silników benzynowych wykryto ponad 150 różnych substancji, wiele z nich o znacznej szkodliwości, przede wszystkim dla ludzkiego zdrowia, niektóre o działaniu rakotwórczym lub mutagennym. Z braku miejsca nie wskazujemy wydzielanych substancji, nawet wszystkich najszkodliwszych. Uznany za najważniejszy, groźny składnik zanieczyszczenia powietrza to tlenek węgla, CO, wydzie-

---

<sup>7)</sup> Zagadnienia dotkliwej szkodliwości chemicznej ochrony roślin opisano m. in. w poz. (18) wykazu literatury, s. 294—308.

lany jest w znacznych ilościach (378 kg przy spaleniu 1 t benzyny). Na końcu listy można umieścić ołów, który występuje w postaci głównie areozolu nieorganicznych soli i tlenków, o szerokim zakresie szkodliwości dla ludzkiego zdrowia. Problem wydzielanych związków ołowiu jest groźny, ale powszechnie w Polsce lekceważony. Wszystkie zanieczyszczenia motoryzacyjne dzielą się na pierwotne i wtórne; pierwsze pochodzą bezpośrednio ze źródeł emisji, a drugie (fotoooksydanty), tworzą się wskutek reakcji chemicznych lub fotochemicznych w powietrzu atmosferycznym; należy tu m. in. bardzo szkodliwy ozon (wchodzący w skład tzw. smogu kalifornijskiego).

Emisje motoryzacyjne tworzą silnie wzrastający, wobec gwałtownego przyrostu liczby samochodów, składnik antropogennych zanieczyszczeń środowiska w ogólnej puli. Udział ich w aglomeracjach miejskich wykazuje już silną przewagę, np. w Warszawie ponad 75% zanieczyszczeń atmosfery pochodzi od samochodów. Bardzo toksyczne emisje motoryzacyjne stwierdza się w powietrzu często i na znacznych obszarach w stężeniach przekraczających dopuszczalne normy, przy czym jako tzw. zanieczyszczenia pasmowe oddziałują one stale na liczne rzesze ludności wzdłuż wszystkich arterii samochodowych. Poza zdrowiem ludzkim i przyrodążywioną stwierdzono niszczące oddziaływanie spalin motoryzacyjnych na budynki, w tym zabytki architektury, dzieła sztuki.

Motoryzacja powoduje dużą wypadkowość na drogach. Chodzi tu również o masowe wypadki przejechanych zwierząt, od płazów i gadów — do zwierzyny płowej, nie licząc zwierząt domowych.

Nad wszystkim jednak góruje szkodliwość wydzielanych emisji, nie doceniana przez szerokie kręgi naszego społeczeństwa, ulegającego bezkrytycznie euforii motoryzacyjnej, ani przez głównego winowajcę — przemysł samochodowy, ani — co gorsza — przez instytucje państwowe powołane do ochrony środowiska i czuwania nad zdrowiem publicznym. Wnioski pozostawiam Czytelnikowi. A należy zdawać sobie sprawę, że emisje motoryzacyjne zawieszane w powietrzu, którym oddychamy, przez płuca przedostają się bezpośrednio do krwiobiegu, powodując różne schorzenia, ostre albo stany podostre — trudne do wykrycia chroniczne zatrucia. Nie ulega wątpliwości, że rozwinięta motoryzacja, a szczególnie obciążona tyłoma błędami jak w Polsce, stanowi groźne obciążenie środowiska. Produkowanie, stosowanie i tolerowanie etylizowanej benzyny (ołów!) jest wymowne wobec szkodliwości dla nas wszystkich.

#### ENERGIA JĄDROWA: PIĄTY JEŹDZIEC APOKALIPSY <sup>8)</sup>

Energia jądrowa tworzy źródła najnowszych, potężnych środków cywilizacji współczesnej, sprowadza też nieobliczalne zagrożenia w środowisku życia ludzkiego. Pierwszą na świecie tzw. komercyjną elektrownię jądrową uruchomiono w Obmińsku, ZSRR, w 1954 r., przystosowując energię jądrową „do celów pokojowych”. Natomiast w USA pierwsze tego rodzaju zakłady były czynne dopiero w okresie 1951—1960 r. Do tych dwu

<sup>8)</sup> Tytuł zapożyczony z pozycji (8) w wykazie literatury.



mocarstw przyłączyły się Wielka Brytania i Francja, a następnie RFN, Kanada, Włochy, potem Japonia, Szwecja i inne kraje. W 1977 r. w 33 krajach były czynne 204 reaktory jądrowe. Oceniono wówczas, że do 2000 roku reaktory te zostaną zainstalowane w ok. 50 krajach. Jednak już w ciągu lat siedemdziesiątych nastąpił pewien regres atomistyki komercyjnej. W USA oraz w szeregu innych krajów wystąpiły społeczne siły nacisku, przeciwstawiające się energetyce jądrowej z obawy przed jej skutkami, powodowanymi promieniowaniem.

W połowie lat osiemdziesiątych udział elektrowni jądrowych w ogólnym wytwarzaniu energii elektrycznej wahał się w poszczególnych krajach od około 4% w USA do około 21% w Belgii, a w 1986 roku liczbę na świecie reaktorów określano na 374. Dalszy rozwój energetyki jądrowej wiąże się z sytuacją w czynnej dotychczas energetyce opartej na paliwach kopalnych, głównie na węglu i ropie naftowej. Zasoby ropy jak i gazu są, jak wiadomo, na schyłku, przy czym paliwa kopalne, a szczególnie zasiarczony węgiel, powodują bardzo znaczne zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego, z czym trudno się pogodzić na dalszą metę. Chodzi tu w znacznej mierze o dwutlenek siarki, tlenki azotu, węglowodory pierścieniowe, liczne związki metali, w które węgiel jest tak zasobny, a nawet mogą tu być izotopy radioaktywne, o których przy omawianiu spalania węgla rzadziej się wspomina. Węgiel, szczególnie zasiarczony, stwarza bardzo trudne problemy w środowisku przyrody. Tymczasem energia jądrowa uchodzi za tzw. czystą, nie obciążoną balastem emisji piecowych, wydzielanych głównie przy spalaniu węgla. Jednak energia jądrowa wnosi nowe problemy do środowiska. W Stanach Zjednoczonych znane jest określenie w kołach naukowych, że promieniotwórczość to „ogień Prometeusza skradziony bogom”, co nie jest bezkarne, ogień potężniejszy niż wszystko, czym ludzkość mogła dotychczas dysponować. Wprowadzenie energii jądrowej jest problemem nowym, wielkiej doniosłości, a współczesna technika dopiero zaczyna do niego dorastać. Ta energia zagraża biosferze, a przede wszystkim człowiekowi nowymi konsekwencjami. Powstają pytania, jaki jest stopień niebezpieczeństwa energii jądrowej, elektrowni jądrowych? Chodzi o promieniowanie jonizujące, tj. opad izotopów promieniotwórczych na powierzchnię ziemi poza promieniowaniem pochodzenia naturalnego, tzw. promieniowaniem tła, do którego cała przyroda zdołała się już przystosować. Nowe zjawiska, to substancje radioaktywne wydalane przez reaktory jądrowe w przemyśle atomowym, także okręty i łodzie podwodne, rakiety i satelity o napędzie jądrowym oraz wybuchy jądrowe (na ziemi, w atmosferze, podziemne i podwodne). Tu interesują nas głównie problemy elektrowni jądrowych. Podczas pracy reaktorów może grozić przypadkowa emisja produktów rozpadu przy awarii urządzeń rejestrujących wzrost temperatury, z przerwaniem pracy reaktora lub awarii innych urządzeń. Istnieją opinie, że zagrożenia wywołane pracą reaktora można uważać raczej za nieznaczne. Wzrastają one w wypadkach większych zaburzeń w działaniu reaktora. Przyjmuje się, że na ogół, choć nie zawsze, urządzenia zabezpieczające skutecznie przeciwdziałają groźnym awariom. Podkreśla się, że największe znaczenie ma tu wysoki standard moralny załogi, jej doskonałe kwalifikacje fachowe, wzorowa obsługa reaktorów i urządzeń towarzyszących oraz przestrzeganie wszystkich zasad bezpieczeństwa. Odstępstwa od reguł ruchu i kon-

serwacji mogą grozić awarią lub pożarem. „Wielkie awarie”, przewiduje się niezwykle rzadko, a największe zagrożenia uznaje się za nieprawdopodobne ze względu na „jedno lub więcej urządzeń awaryjnych”. Podkreśla się trudny i do końca nie rozwiązany problem bezpiecznego usuwania, a zwłaszcza przechowywania (może do tysięcy lat) odpadów promieniotwórczych z reaktorów. Innym, trudnym zagadnieniem, jest co zrobić z wyeksploatowaną elektrownią jądrową ze względu na szalone trudności i koszty jej oczyszczenia i naprawy.

Oto odpowiedzi uczonych USA o stopniu zagrożenia przez substancje promieniotwórcze: „każda dawka promieniowania może zagrażać zmianami genetycznymi lub rakiem” oraz „o ile wiadomo, każda dawka promieniowania prowadzi do uszkodzenia, zatem jedyną bezpieczną dawką jest zero”.

#### LITERATURA

1. Brubaker S.: Aby żyć na Ziemi. Warszawa: PWE 1976.
2. Commoner B.: The closing circle, nature, man and technology. New York: Bantam Books Inc. 1974.
3. Dorst J.: Zanim zginie przyroda. Warszawa: WP 1971.
4. Eckholm E. P.: Ziemia, którą tracimy, stres środowiskowy, perspektywy, wyżywienia świata. Warszawa: PWE 1978.
5. Eckholm E. P.: Człowiek i środowisko, ekologiczne przesłanki dobrobytu i zdrowia. Warszawa: PWE 1980.
6. Głowiak B., Kempa E., Winnicki T.: Podstawy ochrony środowiska, Warszawa: PWN 1985.
7. Grzesica J.: Ochrona naturalnego środowiska człowieka — problem teologiczno-moralny. Katowice: Ks. św. Wojciecha 1983.
8. Hayes D.: Przebłyski nadziei — przejście do ery ponaftowej. Warszawa: PWE 1979.
9. Mc Hale J.: Człowiek i środowisko. Warszawa: PWN 1975.
10. Poursin J. M.: Ludność świata. Warszawa: PWN 1976.
11. Sandner H.: Człowiek i przyroda. Warszawa: WP 1972.
12. Semkow J.: Ekonomia a ekologia. Warszawa: PWN. 1972.
13. Wagner R.: Environment and man. New York: W. W. Norton and Co Inc. 1974.
14. Ward B., Dubos R.: Only one earth. New York: W. W. Norton and Co Inc. 1972.
15. Wydanie zbiorowe: Biswas M. R., Biswas A. K. red.: Przyroda, żywność i człowiek. Warszawa: PWN 1983.
16. Wydanie zbiorowe: Helfrich H. red.: The environmental crisis. New Haven 1972.

17. Wydanie zbiorowe: Jackson W. red.: Man and the environment. Iowa: W. M. C. Brown Co. Dubuque 1971.
18. Wydanie zbiorowe: Leńkowa A. red.: Człowiek przeciwko sobie? Warszawa: IW Pax 1986.
19. Wydanie zbiorowe: Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody: Światowa strategia ochrony przyrody. Warszawa: LOP 1985.
20. Wydanie zbiorowe: Pawłowski L., Kozak Z. red.: Chemiczne zagrożenia środowiska w Polsce, raport — ekspertyza. Lublin: Uniwersytet M. Curie Skłodowskiej 1984.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 5 października 1987 r.