

Władysław KWIECIEN

Problemy zanieczyszczenia naturalnego środowiska agroekologicznego

Вопросы загрязнения естественной агроэкологической среды

Some Problems of the Pollution of the Natural Agroecological Environment

ZNACZENIE OCHRONY ŚRODOWISKA NATURALNEGO CZŁOWIEKA

W ostatnich czasach bardzo dużo uwagi poświęca się sprawom związanym z degradacją i zanieczyszczeniem naturalnego środowiska życia człowieka. Coraz częściej sygnalizuje się społeczeństwu narastający konflikt między ochroną środowiska człowieka a rozwojem ekonomicznym i postępkami współczesnej cywilizacji technicznej. Istota tego konfliktu tkwi przede wszystkim w tym, że dla zaspokojenia stale rosnących potrzeb biologicznych i cywilizacyjnych z jednej strony następuje przyspieszone tempo eksploatacji zasobów mineralnych i wyniszczania świata przyrody żywej, z drugiej zaś — potęgujący się rozwój przemysłu oraz dynamiczny postęp cywilizacji technicznej powodują systematyczny wzrost zanieczyszczania środowiska życia człowieka.

Oczywiście, problematyka ochrony przyrody zaprzętała umysły uczonych, mężów stanu, strategów i ekonomistów od bardzo dawna. Już Jan Jakub Rousseau wykazywał duże zainteresowanie sprawami naturalnego środowiska życia człowieka, łącząc zagadnienia ochrony przyrody z problemami estetyki i moralności. Otwarcie zaś w 1872 r. w Yellowstone pierwszego w USA i świecie rezerwatu przyrodniczego (parku narodowego) zapoczątkowało okres ochrony przyrody typu konserwatorskiego. W okresie międzywojennym oraz po zakończeniu drugiej wojny światowej rozpoczął się etap ochrony przyrody oraz jej zasobów, polegający nie tyle na zachowaniu poszczególnych okazów fauny i flory oraz unikalnych surowców mineralnych, ile przede wszystkim na ochronie człowieka i środowiska niezbędnego dla jego życia, a więc wód, powietrza, gleb i lasów.

Należy stwierdzić, że po drugiej wojnie światowej doszło do szczególnie ostrego kryzysu w sferze stosunku człowieka do jego naturalnego środowiska. Najwyraźniej kryzys ten wystąpił w formie zmniejszania się naturalnych zasobów mineralnych, w uszczuplaniu bilansu ziemi użytkowanej rolniczo, w stale rosnącym stopniu mineralizacji wody, zwłaszcza ciężkimi metalami (rtęcią i ołowiem), w coraz większym zanieczyszczeniu atmosfery ziemskiej emisją szkodliwych związków chemicznych pochodzenia przemysłowego, w systematycznym zanieczyszczeniu skorupy ziemskiej produktami przemysłowymi o takiej budowie, której naturalne procesy życiowe nie są w stanie przerobić (niektóre masy plastyczne, detergenty, folie itp.), w nieprzerwanym niszczeniu (ruchem samolotów ultradźwiękowych) okołoziemskiej powłoki ozonowej, wreszcie w coraz bardziej potęgującym się procesie eksterminacji wielu pożytecznych form życia zwierzęcego i roślinnego.¹

Obecnie, po raz pierwszy w historii ludzkości zanieczyszczenie naturalnego środowiska życia człowieka stało się problemem o zasięgu międzynarodowym, jeśli nie o zasięgu ogólnoswiatowym. Dziś masy zatrutego powietrza z rejonów wysoko uprzemysłowionych przenoszą się drogą ruchów powietrznych do rejonów mniej zanieczyszczonych lub wcale nie zanieczyszczonych. Spadające z atmosfery wraz z deszczem i śniegiem toksyczne emisje pyłów i gazów przemysłowych zakażają gleby, wody powierzchniowe i podziemne (wywołujące zatrucie żywych organizmów) na terenach nawet bardzo odległych, np. sponad wysoko uprzemysłowionych rejonów Belgii, RFN i Anglii na tereny państw skandynawskich.

Niesłychanie dynamiczny wzrost produkcji przemysłowej i rolniczej, szybko postępujący i niekontrolowany rozwój cywilizacji technicznej wywołały wiele niekorzystnych reperkusji w naturalnym środowisku i spowodowały poważne niebezpieczeństwo dla życia człowieka. Problematyka ochrony naturalnego środowiska życia człowieka wzrosła więc do rangi sprawy powszechnej, o charakterze ogólnoswiatowym, domagającej się coraz natarczywiej pilnego i skutecznego rozwiązania.

W związku z tym, w ciągu ostatnich lat wielu uczonych podjęło szerokie badania naukowe nad sposobami ratowania ludzi przed grożącą im katastrofą zakażenia naturalnego środowiska. Określano je mianem badań

¹ Należy również dodać, że budowa wielkich miast i zakładów przemysłowych powodująca uszczuplenie powierzchni gruntów rolnych i leśnych, przyczynia się do zmiany proporcji między promieniowaniem pochłanianym i odbijanym (tzw. albedo). Pewnemu zakłóceniu ulega również wymiana energii termicznej między atmosferą a ziemią i lądem, głównie wskutek zwiększania się zapylenia i zawartości dwutlenku węgla w powietrzu, oraz pomiędzy atmosferą ziemską a oceanami — ponieważ obecnie coraz większe połacie wód morskich i oceanicznych pokrywają tłuste plamy smarów i ropy naftowej.

sozologicznych.² Wielu natomiast wybitnych mężów stanu podjęło szeroką akcję na rzecz ochrony naturalnego środowiska życia człowieka. Akcję tę zapoczątkował ogłoszony w maju 1969 r. słynny raport sekretarza generalnego ONZ, U Thanta, o problemach środowiska życia człowieka. W raporcie tym U Thant stwierdził, że wskutek gwałtownego pogarszania się warunków życia ludzkości zagraża katastrofa. Wizja systematycznie niszczonej i dewastowanej przyrody, nieprzerwane zwiększanie emisji szkodliwych gazów i pyłów do atmosfery ziemskiej doprowadzić może do sytuacji krytycznej, w wyniku której mogą nastąpić nieodwracalne wstrząsy i tragedia dla całej ludzkości. W raporcie swym U Thant postulował opracowanie przez państwa członkowskie ONZ raportów narodowych z podaniem naturalnego środowiska życia człowieka w każdym z nich oraz przedstawieniem sposobów ich rozwiązania.

W ogólności akcji na rzecz ochrony naturalnego środowiska życia człowieka oprócz U Thanta aktywny udział wzięli najwybitniejsi mężowie stanu. Tak np. Leonid Breżniew na ostatnim zjeździe KPZR zwrócił uwagę na potrzebę ochrony środowiska życia społeczeństwa ZSRR i gotowość podjęcia międzynarodowej współpracy w tym zakresie. Prezydent USA, Richard Nixon, ogłosił szeroko zakrojony (37-punktowy) federalny program oczyszczania naturalnego środowiska. Kanclerz Willy Brandt zainicjował kampanię pod hasłem: „Czyste niebo nad Zagłębiem Ruhry”. Anthony Eden był współautorem uchwalonej przez rząd angielski ustawy o czystym powietrzu „Clean Air Act”; zaś prezydent Francji Georges Pompidou rozpoczął narodową batalię przeciw zanieczyszczaniu naturalnego środowiska.

W naszym kraju raport Sekretarza Generalnego ONZ U Thanta znalazł żywy oddźwięk. Polska Akademia Nauk, mając na uwadze konieczność dostarczenia władzom politycznym i rządowym podstawowych materiałów naukowych dla sporządzenia polskiego raportu narodowego, zleciła Komitetowi Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN przygotowanie odpowiednich opracowań. W ramach tego Komitetu powołano specjalną Komisję „Człowiek i Środowisko”, jako organ działający przy Prezydium PAN. Komitet „Człowiek i Środowisko” przejął tym samym prowadzenie całokształtu prac nad stanem środowiska życia człowieka w Polsce.

² Warto podkreślić, że twórcą tegoż określenia był nieżyjący już polski uczony Walery Goetel. Sozologia (sozo — gr. chronię, ratuję) jest nauką o sposobach ratowania człowieka przed grożącą mu katastrofą zakażenia naturalnego środowiska, głównie przez rozwój współczesnej cywilizacji technicznej. Jest to nauka o ochronie wszystkiego, co niezbędne do życia człowieka, a więc — przyrody ożywionej i nieożywionej. Sozologia jest zatem nauką interdyscyplinarną, gdyż obejmuje całokształt zagadnień ochrony przyrody i jej zasobów oraz zabezpieczenia trwałości ich użytkowania. Sozotechniką zaś jest wprowadzeniem wskazań sozologii do praktyki.

Podjął on również próbę całościowego przygotowania polskich materiałów na światową konferencję w sprawie ochrony środowiska człowieka w Sztokholmie.

W czerwcu 1972 r. obradowała w Sztokholmie pod patronatem ONZ światowa konferencja w sprawie ochrony środowiska człowieka. Świat czekał na to spotkanie z dużą nadzieją, ponieważ dalszy, niekontrolowany przez człowieka rozwój cywilizacji przemysłowej grozi nieobliczalną katastrofą. Sztokholmską konferencję ekspertów i polityków poprzedziły wieloletnie przygotowania. Raport o niebezpieczeństwie grożącym światu z powodu niekontrolowanego rozwoju cywilizacji przemysłowej liczył 12 tys. stron druku. Spotkanie w Sztokholmie miało na celu zwrócenie uwagi rządów i opinii publicznej świata na znaczenie i pałący charakter problemu ochrony środowiska życia człowieka oraz ustalenie tych jego aspektów, które mają być rozwiązane w drodze międzynarodowej współpracy i porozumień. Na konferencji tej omówione zostały przyczyny powstawania zagrożeń środowiska życia człowieka oraz środki, jakie państwa członkowskie ONZ powinny zastosować dla uniknięcia kryzysu, który mógłby zagrozić warunkom bytu ludzkości.

Na konferencji padło wiele interesujących stwierdzeń i groźnych ostrzeżeń. Tak na przykład, poważne słowa ostrzeżenia padły przed powszechnym wprowadzaniem do komunikacji lotniczej ponaddzwiękowych samolotów pasażerskich. Ten typ samolotów narusza bowiem ochronną warstwę ozonową wokół globu ziemskiego. Zakłócanie tej ochronnej ozonowej tarczy może narazić mieszkańców naszej planety na gwałtowny wzrost promieniowania szkodliwego dla zdrowia i życia. Przestrzegano przed wprowadzeniem do produkcji przemysłowej nowych technologii. Projekty tych technologii wymagają bowiem stosowania trujących materiałów i ciężkich metali, których działanie na środowisko uważane jest przez specjalistów za wyjątkowo szkodliwe. Na konferencji sztokholmskiej jeszcze raz przypomniano, że najgroźniej niszczą i zatrują naturalne środowisko człowieka działania wojenne. W związku z tym premier Szwecji, O. Palme, stwierdził, że bombardowanie otwartych terytoriów i stosowanie broni chemicznej uznać należy za „mord ekologiczny”, który wymaga potępienia ze strony opinii publicznej świata.³

³ Według obliczeń specjalistów z dziedziny wojskowości, współczesna armia zmotoryzowana, licząca przeciętnie 6 mln ludzi, zużywa w ciągu rocznych działań wojennych następujące ilości podstawowych materiałów: 30 mln ton stali, 250 mln ton węgla kamiennego, 26 mln ton ropy naftowej i benzyny, 10 mln ton cementu oraz 2 mln ton manganu. Już te liczby, aczkolwiek nie wyczerpujące wszystkich potrzeb, dają wyobrażenie olbrzymiego spustoszenia, jakie niosą ze sobą współczesne działania wojenne. Współczesna wojna, jak to wynika choćby z powyższego pobieżnego zestawienia, jest czynnikiem bezpowrotnego niszczenia, jakiemu ulegają całe niekiedy złoża surowców mineralnych.

PRZEJAWY I SZKODLIWOŚĆ ZANIECZYSZCZENIA NATURALNEGO ŚRODOWISKA EKOLOGICZNEGO

Wiadomo, że zanieczyszczenie naturalnego środowiska życia człowieka jest konsekwencją rozwoju przemysłu i postępu w zakresie cywilizacji technicznej. Przejawia się to przede wszystkim w zmianach bilansu cieplnego naszej planety, w przekształceniach związanych z naturalnym krążeniem wody, w systematycznym nagromadzaniu się odchodów przemysłowych oraz kumulacji szkodliwych związków chemicznych w glebie, wodzie i powietrzu.

Niniejsze rozważania dotyczyć będą jedynie pewnej, niemniej jednak bardzo ważnej sfery ogólnej problematyki zanieczyszczenia środowiska życia człowieka, a mianowicie zanieczyszczenia naturalnego środowiska agroekologicznego. Poruszone będą tylko niektóre, jak się wydaje, najważniejsze rodzaje zanieczyszczeń, związane z procesami industrialnymi oraz intensyfikującymi produkcję rolniczą.

Rozpoczynamy nasze rozważania od ostatniego rodzaju zanieczyszczeń, tj. związanych z intensyfikacją produkcji rolniczej. Wiadomo, że nawożenie mineralne i chemiczne sposoby ochrony roślin należą obecnie do jednych z najważniejszych czynników podnoszących poziom produktywności gleby. Do truizmów należy dziś stwierdzenie, że bez zabiegów agrotechnicznych nie ma obecnie nowoczesnej oraz intensywnej produkcji rolniczej. Podnoszenie żyzności i produktywności gleb drogą chemizacji posiada jednak, w naszych warunkach klimatycznych, określone bariery. Stosowanie tych zabiegów w pewnych granicach jest pożyteczne i sprzyja produktywności. Przekroczenie jednak tych granic lub nieumiejętne stosowanie metod chemizacyjnych może być bezużyteczne lub nawet przynosić poważne straty gospodarce narodowej. Staje się to z reguły wówczas, gdy zachwiane zostaną właściwe proporcje pomiędzy interesem człowieka w procesie produkcji a jego interesami jako członka społeczności ludzkiej.

Nadmierne i nieumiejętne stosowanie środków chemicznych w procesie intensyfikacji produkcji rolniczej w poważnym stopniu wpływa na zakażenie naturalnego środowiska agroekologicznego. Wyniki licznych doświadczeń dowodzą, że nadmiernie i niewłaściwie stosowana chemizacja rolnictwa przyczynia się nie tylko do degradacji naturalnego środowiska agroekologicznego, lecz w znacznym stopniu zagraża również człowiekowi. Nieumiejętnie i w nadmiarze stosowane środki chemiczne zatrują bowiem naturalne zbiorniki wodne, przenikają do organizmów roślinnych i zwierzęcych, powodują wypadki przy pracy i poza nią (zatrucia), stają się niekiedy przyczyną całkowitego wyniszczenia organizmów fauny i flory (co z reguły powoduje określone zaburzenia w równowadze biocenotycznej), mogą wreszcie zwiększać zapadalność na niektóre typy chorób

i wywoływać szkodliwe skutki dla ludzkiego zdrowia oraz przynosić poważne straty całej gospodarce narodowej.⁴

Wiadomo, że pestycydy (zwłaszcza typu DDT) są bardzo szkodliwe dla ludzi. Mają one zdolność odkładania się w wątrobie oraz mózgu. Atakują system nerwowy i serce. Niewłaściwe więc ich stosowanie może doprowadzić do wzrostu chorób wątroby, układu sercowo-naczyniowego, chorób nowotworowych (z białaczkami włącznie), chorób umysłowych i nerwowych.

Innym środkiem silnie toksycznym dla człowieka jest chlorek floramina (CCC). Preparat ten jest masowo propagowany w rolnictwie z uwagi na fakt usztywniania słomy (głównie pszenicy) i zapobiegania wyleganiu zbóż. Jest to również środek mogący wywoływać choroby nowotworowe. W przypadku bowiem podawania tego preparatu myszom i królikom występują u nich objawy nowotworowe i nieuchronna śmierć.

Jest rzeczą bezsporną, że chemiczne środki stosowane w rolnictwie w nadmiarze i w niewłaściwym czasie (a właściwy czas ich stosowania jest relatywnie bardzo krótki) zamiast korzyści przynoszą niepowetowane szkody. Toksykologia i chemia rolnicza stwierdzają w sposób nie budzący wątpliwości, że niektóre z tych preparatów należą do związków bardzo trwałych, odznaczających się kumulatywnymi właściwościami w glebie, które powodują jej zanieczyszczenie i degradację. Tak np. istnieje pewność, że chemiczne środki ochrony roślin typu DDT zanieczyszczają glebę w sposób trwały, że pochodne olienowe mogą przetrwać w glebie w stanie nierozłożonym około 10 lat, że chlorek floramina zatruwa glebę i powoduje jej degradację. Równie nieprawidłowe dawkowanie nawozów mineralnych, których skład chemiczny nie jest dostosowany do właściwości gleby, staje się przyczyną niszczenia jej struktury i powoduje niekorzystne zmiany w jej składzie chemicznym. W odniesieniu do tego problemu — są już liczne sygnały o potęgującym się zasoleniu gleb na skutek nadmiernej kumulacji związków sodu, zawartych w stosowanych nawozach mineralnych.

Na pogorszenie się jakości i produktywności gleb poważny wpływ ma-

⁴ Na poparcie tego warto podać, że w woj. bydgoskim w 1971 r. wskutek stosowanych preparatów chemicznych do opryskiwania i opylania plantacji rzepaku pszczelarstwo poniosło straty wysokości ponad 1800 tys. zł (są to tylko częściowe straty, które zostały zgłoszone przez pszczelarzy i uznane do wypłaty). W wymienionej sumie nie uwzględniono np. strat wynikłych z niezapylenia sadów i innych upraw (m. in. rzepaku). Nasza służba rolna wykazuje wielką niefrasobliwość, dopuszczając do ochrony roślin bardzo toksycznymi związkami chemicznymi (np. w 1972 r. stosowano importowany z NRD preparat do opryskiwania rzepaku „Vofatox Sritzpulver”, na którego opakowaniach umieszczono — w jęz. niem. — ostrzeżenie zabraniające stosowania go w kraju, tzn. w NRD). Por. R. T a r d o w s k i: *Gina pszczoły*, „Polityka”, 1972, nr 23.

ją również związki chemiczne w postaci gazów i pyłów, emitowane przez różne zakłady przemysłowe. Podstawowymi źródłami tych zanieczyszczeń są przede wszystkim: wadliwe procesy technologiczne oraz niewłaściwe spalanie materiałów energetycznych, zawierających szkodliwe związki i pierwiastki chemiczne. Wysoki stopień omawianych zanieczyszczeń występuje w dużych ośrodkach przemysłowych, w wielkich aglomeracjach miejskich oraz na terenach położonych wzdłuż głównych szlaków komunikacyjnych.

Szczególną szkodliwość dla gleb wykazują pyły przemysłowe. Zawierają one bardzo toksyczne związki chemiczne. Pyły te, systematycznie emitowane w rejonach wysoko uprzemysłowionych, pokrywają wierzchnią warstwę ziemi. Opady atmosferyczne powodują przenikanie tych związków do gleby, doprowadzając do silnej ich kumulacji. Rzecz jasna, iż musi się to negatywnie odbijać na produktywności gleb oraz na jakości uzyskiwanych z nich produktów roślinnych.

Liczne badania naukowe wskazują na duży stopień szkodliwości dla naturalnego środowiska agroekologicznego — przemysłu chemicznego, a więc przede wszystkim zakładów produkujących nawozy mineralne, włókna sztuczne, kwas siarkowy, sodę, chlor, artykuły petrochemiczne itp. Szkodliwość oddziaływania na środowisko tych zakładów wiąże się przede wszystkim z emisją znacznych ilości związków fluoru, siarki, chloru, amoniaku, azotu i pyłów nawozowych. Wśród wielu przykładów, które można podać, jedno z pierwszych miejsc zajmują Zakłady Azotowe w Puławach oraz Zakłady Chemiczne Kędzierzyn—Blachownia Śląska. Niedostatecznie zhermetyzowane instalacje oraz nieodpowiednio zabezpieczone urządzeniami odpylającymi kominy i wentylatory tych kombinatów powodują znaczne przecieki gazów i pyłów, które systematycznie zanieczyszczają powietrze, wody i gleby oraz wyniszczają żywe organizmy fauny i flory.

Tak np. w ciągu dotychczasowego okresu pracy Zakładów Azotowych w Puławach gazy i pyły produktów azotowych zatrąły gleby w promieniu kilkudziesięciu kilometrów (w trzecim roku działalności zasięg ujemnych wpływów uwidocznił się w promieniu 15 km), a strefa zagrożenia związkami azotu puławskich lasów powiększyła się z 24 ha do około 6 tys. ha, przy czym całkowitemu zniszczeniu uległo około 500 ha lasu, a na blisko 3 tys. ha nie ma możliwości prowadzenia gospodarki leśnej. Na lasy puławskie w okresie wegetacyjnym spada bowiem wielokrotnie większa dawka azotu niż są w stanie przyjąć drzewa. W otoczeniu kombinatu „dawka” azotu waha się w granicach od kilkuset do ponad 1500 kg azotu na hektar. Tak duże ilości związków azotu stają się bezpośrednią przyczyną stopniowej degradacji gleby oraz całkowitego obumierania kom-

pleksów leśnych wokół zakładów.⁵ Podobnie przedstawia się sytuacja w otoczeniu Zakładów Chemicznych Kędzierzyn — Blachownia Śląska, gdzie na skutek emisji różnych substancji toksycznych zarejestrowano uszkodzenia w drzewostanie w otaczających zakłady lasach o powierzchni ponad 16 tys. ha (wg stanu z 1970 r.), z czego w strefie najsilniejszych zagrożeń znalazło się około 2,5 tys. ha lasów.

Bardzo szkodliwe dla naturalnego środowiska agroekologicznego są gazy i pyły emitowane przez przemysł energetyczny. W naszych bowiem elektrowniach (w 97% opartych na węglu kamiennym i brunatnym) spala się najgorsze gatunki węgla o dużej zawartości siarki (0,5—4,0%). Staje się to powodem, że nasze zakłady energetyczne wydzielają bardzo poważne ilości dwutlenku siarki (około 34 kg na tonę spalonego węgla). Wysoka jest również emisja pyłów (około 10 kg na tonę spalonego węgla) powodujących wiele niekorzystnych zmian w glebie zarówno o charakterze fizykochemicznym, jak i chemicznym.

Destruktywny wpływ na jakość gleb wywierają także zanieczyszczenia emitowane przez przemysł metalurgiczny. Głównymi produktami emisji są tu pyły oraz substancje gazowe wydzielane przez koksownie, aglomerownie, konwertory i kotłownie. Zawierają one znaczny odsetek związków fluoru, cynku, ołowiu, miedzi, kadmu, azotu, a przede wszystkim dwutlenku siarki. Przemysł metalurgiczny stwarza więc poważne zagrożenie dla naturalnego środowiska agroekologicznego oraz dla biosfery najbliższego otoczenia. Zagrożenie to spowodowane jest przede wszystkim niekorzystną lokalizacją dużych kombinatów metalurgicznych. Przykładem tego może być lokalizacja kombinatu metalurgicznego im. Lenina w Nowej Hucie oraz huty aluminium w Skawinie, które stwarzają obecnie poważne zagrożenie kompleksom leśnym Puszczy Niepołomickiej oraz Ojcowskiemu Parkowi Narodowemu. Kombinaty metalurgiczne im. Lenina emituje w skali rocznej około 80 tys. ton pyłów i gazów, zaś huta aluminium w Skawinie — około 65 tys. ton.

Podobne szkody wywołują inne zakłady przemysłowe. Znany jest na przykład niekorzystny wpływ ubocznych działań przemysłu cementowego, co obserwuje się na Kielecczyźnie — w rejonie tzw. „białego zagłębia” — w okolicach cementowni i zakładów wapienniczych (Nowiny, Bukowa, Sitkówka). Z lasów okalających te zakłady wyemigrowały już całkowicie

⁵ Specjaliści z zakresu agrotechniki podjęli środki zmierzające do naprawy fatalnych skutków zapylenia związkami azotu i zaproponowali „odbudowę” zdegradowanych gleb w rejonie kombinatu puławskiego przez zasilanie tychże mielonym żużlem z elektrociepłowni (w ilości 30—150 ton/ha — zależnie od stopnia degradacji gleby), a następnie przez dawkowanie wapna oraz nawozów potasowych i fosforowych. Szczególne znaczenie ma żużel spełniający rolę pochłaniacza związków azotowych.

dzięcioły. Stale zmniejsza się liczba sójek, drozdów, sikorek i zięb. Lasy te opuszczają również sarny, jelenie, dziki, borsuki, a nawet zające. Wskutek zachwiania równowagi biocenotycznej wiele kompleksów leśnych w tym rejonie zaatakowały masowo takie szkodniki, jak: borecznik-sosnowiec, poproch-cetyniak, sośnik-tuzinek i inne.⁶

Należy dodać, że przy określonym stopniu zanieczyszczenia powietrza większość drzew karłowacieje i wyrasta w postaci krzewiastej (np. sosna przybiera pokrój kosodrzewiny). Te nowo wykształcone formy drzewiaste są bardzo żywotne, a co najważniejsze — są wysoce odporne na gazy i pyły przemysłowe. Znoszą one bowiem takie dawki tych emisji, których nie są w stanie przyjąć normalne drzewa.⁷

Niekorzystny wpływ na naturalne środowisko agrobiologiczne wywołuje również motoryzacja. Szkodliwość motoryzacji przejawia się przede wszystkim w zatrucaniu powietrza gazami spalinowymi i zanieczyszczeniu go pyłami. Badania prowadzone w naszym kraju dowiodły, że roślinność znajdująca się w odległości kilkunastu metrów wzdłuż samochodowych szlaków komunikacyjnych jest silnie skażona przez czteroetyłek ołowiu, który jest bardzo trującą i groźną dla zdrowia ludzkiego substancją zawartą w spalinach samochodowych. Stąd też roślinność (najczęściej trawy) spasana przez bydło na poboczach dróg czy też uprawiana w bezpośrednim sąsiedztwie samochodowych arterii komunikacyjnych, skażona czteroetylkami ołowiu, może zatruchiwać organizmy zwierzęce i przedostawać się do zwierzęcych artykułów spożywczych.

Bardzo interesujących pomiarów, dotyczących zanieczyszczeń powietrza pyłami przez samochody dokonał V. J. Schaefer, kierownik Centrum Badań Atmosferycznych (Atmospheric Sciences Research Center) w Stanach Zjednoczonych. Ustalił on, że liczba pyłów na 1 cm³ powietrza wynosiła: 200 cząsteczek nad oceanami, 5 tys. na jezdniach małych miasteczek, 126 tys. na drogach miast i ponad 10 mln zawiesin w tunelach na amerykańskich autostradach.⁸

⁶ Większość tamtejszych lasów ma już wtórny drzewostan, ale o wadliwej strukturze, niezupełnie dopasowany do miejscowych warunków siedliskowych — są to przeważnie monokultury sosnowe lub świerkowe, bardzo podatne na choroby i szkodniki.

⁷ Wydaje się, że te formy drzewiaste winny być wykorzystywane przy zagospodarowywaniu terenów uprzemysławianych, tj. sadzone jako pasy ochronne przed szkodliwymi wyziewami. Te płożące formy drzewiaste chroniłyby najbardziej wrażliwe formacje leśne przed przemysłowymi zanieczyszczeniami biosfery.

⁸ Obecnie pojazdy motorowe są głównymi czynnikami zanieczyszczenia powietrza — do pyłów dochodzą jeszcze gazy spalinowe. W dużych miastach USA ilość substancji trujących wydzielanych przez motory samochodów oblicza się na tysiące ton. Lekarze stwierdzili, że po dłuższej jeździe autostradą, liczba czerwonych ciałek we krwi spada (pod wpływem działania tlenku węgla) o około 25%.

Z przytoczonych rozważań wynika, że szkodliwe substancje wprowadzane są do naturalnego środowiska agroekologicznego bądź w formie koniecznej (niezamierzonej), bądź w formie zamierzonej (świadomej) działalności człowieka. Koniecznością jest bowiem wyzbywanie się szkodliwych odpadów, powstających w procesach technologicznych różnych gałęzi przemysłu, wiążących się z rozwojem gospodarki komunalnej czy motoryzacji (gazy, pyły). Celowe zaś imitowanie szkodliwych substancji wiąże się głównie z procesem intensyfikacji produkcji rolniczej (nawozy sztuczne, chemiczne środki ochrony roślin).

Przejawy szkodliwości substancji zanieczyszczających naturalne środowisko agroekologiczne są różnokierunkowe i nader złożone. Najbardziej dostrzegalną formą tej szkodliwości są zakażenia powietrza, wody i gleb. Systematyczne wprowadzanie znacznych ilości substancji zanieczyszczających do gleby powoduje jej zakwaszenie (związki siarki i chloru), podnoszenie stopnia jej zasadowości (alkalizacja gleby następuje przez związki wapnia, magnezu, amoniaku) oraz zasolenia (związkami sodu). Należy przy tym zauważyć, że destrukcyjny, aczkolwiek bezsporny, wpływ na glebę emisji składników zanieczyszczających nie został jeszcze dostatecznie zbadany, a zwłaszcza nie wymierzono dość precyzyjnie stopnia tej szkodliwości, ponieważ mechanizm procesów degradujących różne rodzaje gleb, a szczególnie mechanizm łącznego działania różnorodnych, co do struktury fizycznej i składu chemicznego, pyłów i gazów jest bardzo skomplikowany.⁹

Najbardziej dostrzegalna jest szkodliwość składników zanieczyszczających naturalne środowisko agroekologiczne dla żywych organizmów roślinnych. Zauważalna jest bezpośrednio, zarówno od strony objawów, jak i skutków. Nietrudno jest stwierdzić np. porażenie roślin, spadek poziomu plonów, chemiczne zatrucie produktów rolnych itp. Widoczne są cmentarzyska kompleksów leśnych „przekarmionych” trującymi odchodami oraz karłowacenie niektórych drzewostanów w otoczeniu kombinatów przemysłowych.

Trudniejsza natomiast do uchwycenia i słabo jeszcze poznana jest szkodliwość będąca wtórnym następstwem zanieczyszczania naturalnego środowiska agroekologicznego, powodowana przede wszystkim konsumpcją rolniczych artykułów spożywczych (roślinnych i zwierzęcych), pochodzą-

⁹ Niedostateczne jest jeszcze rozpoznanie skutków chemicznych ochrony roślin. Nie wiadomo np. czy większe są straty spowodowane przez szkodniki, czy też przez trujące środki chemiczne służące do ich zwalczania. Znane są bowiem przypadki, że zniszczone przez stonkę plantacje ziemniaków obficie regenerowały ulistnienie i przynosiły plony wyższe nawet od tych, na których stonkę zlikwidowano drogą opylania pestycydami typu DDT. Por. R. Manteuffel: *Chemia i agrobiologia*, „Życie Warszawy”, 1973, nr 16.

cych z terenów zakażonych. Przeprowadzone badania wskazują, iż przemysłowe zanieczyszczenia gleby przenikają do roślin jadalnych i tam kumulują się. Rośliny te spożywane przez zwierzęta przedostają się do artykułów spożywczych pochodzenia zwierzęcego.

Stąd też szkodliwość zanieczyszczania naturalnego środowiska agroekologicznego znajduje swój wyraz również i w niekorzystnym oddziaływaniu na organizm ludzki. Wyniki badań epidemiologicznych nad zachorowalnością na niektóre typy schorzeń (szczególnie nowotworowych) dają podstawę do przypuszczenia, że niektóre związki chemiczne kumulujące się w glebie mają zdolność przenikania do różnorodnych produktów spożywczych oraz wody, i dlatego stają się promotorami (kofaktorami) występowania i rozrostu (prolifracji) określonych rodzajów schorzeń. W literaturze naukowej z zakresu etiopatogenezy chorób nowotworowych istnieją dość liczne doniesienia mówiące o tym, że narastająca ilość różnorodnych związków chemicznych (w tym również środków chemicznej ochrony roślin) w artykułach spożywczych może spełniać rolę owych promotorów w procesach rozrostowych chorób nowotworowych.¹⁰

Na zakończenie niniejszych rozważań należy z całą stanowczością podkreślić, że chemizacja naszego rolnictwa na równi z chemoterapią należy do jednych z największych osiągnięć naukowych naszego stulecia, bez którego nie sposób prowadzić nowoczesnej oraz intensywnej produkcji rolniczej. Chodzi jednak o to, aby chemizacja naszego rolnictwa przebiegała prawidłowo, aby środki chemiczne stosowane były w racjonalnie wyważonych proporcjach oraz w odpowiednich terminach. Chodzi wreszcie o to, aby były to środki nietoksyczne dla człowieka i nie posiadały właściwości kumulowania się w środowisku agroekologicznym, w produktach spożywczych czy organizmach ludzkich.

WNIOSKI

Należy postulować doskonalenie przemysłowych procesów technologiczno-produkcyjnych, ulepszanie procesów spalania materiałów energetycznych, szerokie wprowadzanie aparatury odpylającej i pochłaniającej szkodliwe emisje, zastępowanie pojazdów motorowych pojazdami elektrycznymi, właściwą lokalizację zakładów przemysłowych. Natomiast

¹⁰ Według ogólnie przyjętych współcześnie poglądów na etiopatogenezę chorób nowotworowych, do wystąpienia proliferacji złośliwej niezbędne jest współistnienie trzech czynników: predyspozycji genetycznej, wirusa i odpowiednich kofaktorów, których ogólna dawka przekracza barierę tolerancji organizmu. Por. K. Janicki: *Problemy środowiska człowieka*, Głos w dyskusji na Ogólnopolskiej Konferencji w Sprawie Ochrony Środowiska, *Biuletyn Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN*, Warszawa 1971, z. 68, s. 253.

w zakresie nowoczesnej ochrony roślin należy dążyć do tego, aby nie polegała ona wyłącznie na stosowaniu pestycydów, lecz aby integrowała wszystkie dostępne metody, a więc metody chemiczne, biologiczne i agrotechniczne. Należy przede wszystkim dążyć do wyhodowania nowych odmian roślin uprawnych, które byłyby odporne zarówno na choroby, jak i na niektóre szkodniki.

Należy również postulować możliwie szybkie przewartościowanie ocen postępu związanego z tzw. rewolucją naukowo-techniczną. Chodzi o to, aby postęp ten nie był celem samym w sobie, lecz aby za każdym wskazaniem tego postępu kryło się pytanie, jaka jest rzeczywista jego ocena, jakie przynosi on zyski i jakie straty społeczne. Aby fascynacja współczesną cywilizacją techniczną nie sprowadziła społeczeństw z właściwej drogi gospodarowania, zgodnego z prawidłowościami naturalnego środowiska agroekologicznego.

W celu ochrony naturalnego środowiska agroekologicznego należy postulować ściśle powiązanie zagadnień z dziedziny sozologii z problematyką planowania przestrzennego, polityką inwestycyjną i lokalizacyjną. Chodzi o to, aby kształtując przestrzenne zagospodarowanie kraju, planując budowę nowych osiedli mieszkaniowych i zakładów przemysłowych, już na tym etapie, uwzględniać wszystkie elementy związane z ochroną środowiska agroekologicznego.¹¹ Niezbędny jest bowiem rozsądny umiar w przestrzennym zagospodarowywaniu naturalnego środowiska, aby zaborczość eksploatatorów przyrody nie zagrażała przyszłości człowieka. W. Goetel — twórca sozologii — twierdził, że ochrona przyrody i jej zasobów nie jest przeciwna produkcji, lecz jest jej sprzymierzeńcem, zaś ochrona przyrody i jej zasobów nie jest ochroną przed człowiekiem, ale dla człowieka.

Aby skutecznie zapobiegać niszczeniu i zanieczyszczeniu naturalnego środowiska życia człowieka, aby uniknąć powolnego obumierania przyrody, której częścią jest również sam człowiek — w zakresie jej ochrony musi obowiązywać rozsądna strategia i taktyka. Przede wszystkim konieczna jest rejestracja miejsca, rozmiarów, przyczyn i skutków zniszczeń oraz zakażeń naturalnego środowiska. Badaniami tymi należałoby objąć: źródła, rodzaj, zasięg, charakter i natężenie wszelkich zaburzeń i dewastacji środowiska. Należałoby zlokalizować i określić rozmiary zniszczeń i skażeń powietrza, jonizacji, zagrożenia radioaktywnego i mikrobiologicznego. Trzeba byłoby określić miejsce i stopień zanieczyszczenia i skażenia wód powierzchniowych, podziemnych i morskich. Należałoby wresz-

¹¹ Napawa optymizmem fakt, że obecnie w naszym kraju żadna inwestycja przemysłowa nie może uzyskać lokalizacji szczegółowej bez uzgodnienia z powołanym przez Prezydium PAN Komitetem „Człowiek i Środowisko”. Stwarza to rękojmię, że popełnione w przeszłości błędy w rozmieszczeniu tzw. uciążliwego przemysłu zostaną zahamowane i więcej się nie powtórzą.

cie zarejestrować zniszczenia i skażenia gleb, szaty roślinnej, zaburzenia naturalnych stosunków wodnych, odpadów przemysłowych, wibracji i dewastacji krajobrazu.

Wpływ rozwoju przemysłu i postępu cywilizacji technicznej na naturalne środowisko życia człowieka winien być sterowany i kontrolowany. Aby skutecznie ograniczyć lub całkowicie zahamować niszczenie i zanieczyszczanie naturalnego środowiska życia człowieka należy wykorzystać współczesne osiągnięcia naukowe, bowiem prawidłowe wykorzystanie osiągnięć nauki daje możliwość polepszenia naturalnego środowiska. Tak np. współczesne nauki techniczne dysponują odpowiednimi metodami i środkami do odkażania naturalnego środowiska. Nowoczesne osiągnięcia techniczne dają możliwość oczyszczania skażonej wody, pozwalają usuwać toksyczne gazy z powietrza, likwidować wszelkie odpady przemysłowe, w tym również te, które najtrudniej się temu poddają. Współczesna technika zna sposoby spalania paliw dymnych bez wydzielania szkodliwych związków chemicznych. Tak więc, istnieją możliwości wyposażenia konwencjonalnych siłowni w kotły spalające węgiel, bez wydzielania trujących tlenków siarki i węgla, a siłownie jądrowe mogą instalować urządzenia obniżające temperaturę wód nagranych w toku procesów produkcyjnych.

Można więc powiedzieć za W. Goetlem, że „co technika i przemysł uszkodziły, technika i przemysł winny naprawić i tylko technika i przemysł są w stanie to uczynić. Jeśli zaś ludzkość nie usunie groźby zakażenia środowiska, które sama stworzyła, wówczas zginie wśród straszliwych wstrząsów i dramatów”.¹² Nie można zaprzeczyć tezie, że istnieje jakaś granica zdolności naturalnego środowiska przyrodniczego do znoszenia zanieczyszczeń, po przekroczeniu której nastąpi katastrofalne załamanie się, i nie będzie ono w stanie przewyciężyć i naprawić błędów czynionych przez niekontrolowany rozwój ludzkiej działalności.

Należy stwierdzić, że zagrożenie dla ludzkiego życia na skutek niszczenia i zanieczyszczania naturalnego środowiska nie leży już dziś w sferze abstrakcji, lecz stało się obiektywnym faktem. Zagrożenie to rośnie obecnie w tempie dotychczas nie spotykanym. Człowiek coraz bardziej ogranicza samoregulującą zdolność środowiska i w coraz większym stopniu zakłóca jego naturalną równowagę. Za współczesne osiągnięcia produkcyjne, zarówno w zakresie zaspokajania potrzeb biologicznych, jak i cywilizacyjnych, ludzkość płaci nadmierną eksploatacją zasobów przyrody, zatrutowaniem powietrza oraz wyniszczeniem całych gatunków fauny i flory.

¹² Cyt. za K. D z i e w a n o w s k i m: *Zyciorys z tęczę*, „Życie i Nowoczesność”. 1972, nr 107, s. 3.

РЕЗЮМЕ

В данной работе ставится автором вопрос, связанный с загрязнением и отравлением естественной среды жизни человека. Уже установлено, что деградация и загрязнение естественной среды является последствием развития промышленности и прогресса в пределах технической организации.

В представленной работе особенное внимание уделено очень важному фрагменту с объема общей проблематики загрязнения среды жизни человека, а именно вопросу загрязнения естественной агроэкологической среды.

Затронут здесь прежде всего вопрос загрязнения агроэкологической среды отходами индустриальных процессов, а также процессов интенсификации сельского хозяйства. Известно, что промышленная эмиссия пыли и газа, а также чрезмерное и неуместное применение агротехнических приемов является причиной отравления естественных водохранилищ, отравляют воздух и почву, проникают в организм растительности и животных, угрожают здоровью и жизни человека.

В работе представлено сопряжение поворотное, заключающееся в том, что научно-технические достижения, исключая одни трудности, вызывают появление других, которых невозможно предвидеть, а часто и трудно им противодействовать. В настоящее время картины катастрофических последствий, вызванных загрязнением естественной среды человека, начали облекаться в реальную форму.

Итак, выступает неотложная потребность защиты этой среды, защищая естественную среду, человек защищает сам себя. Этой вполне понятной правды не может оправдать очарование развитием техники и желание достижения временных выгод. Деятельность в пользу защиты естественной среды жизни человека должна быть продуманной и долговременной, чтобы стала успешной и принесла желаемые результаты.

SUMMARY

The present paper treats of the problems connected with the destruction and pollution of the natural environment of man's life. It was stated that degradation and pollution of the natural environment is a result of the development of industry and the progress in the sphere of technical civilization.

In the presented paper special attention was paid to a very important part of general problems connected with pollution of the natural environment of man's life and mainly with the pollution of the natural agroecological environment. It deals first of all with the problem of the pollution of the agroecological environment with the waste of industrial process and the process of the intensification of agriculture. It was stated that industrial emissions of dust and gas as well as excessive and wrong usage of agricultural methods cause poisoning of natural water basins, contaminate air and soil, pervade into vegetable and animal organisms, endanger man's health and life.

The paper presents a turning connection — it means that the scientific-technical achievements eliminating one kind of difficulties cause other unpredictable ones and it is often difficult to resist them. At present the vision of disastrous effects caused by the pollution of the natural environment of man's life began to assume real shapes. Thus, the protection of the environment is an urgent matter. Protecting the natural environment, the man protects himself. That obvious truth cannot be shaded by the fascination with the development of technics and the desire of gaining immediate profit. The activity for the benefit of the protection of the natural environment of man's life must be considered and a long-term one to bring the expected results.

