

dr Anna Marciniuk-Kluska

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
Wydział Nauk Ekonomicznych i Prawnych

Zarządzanie proekologiczne truciznami występującymi w środowisku naturalnym Eco-friendly management of poisons found in natural environment

Streszczenie: *W pracy przedstawiono zagadnienia dotyczące zarządzania proekologicznego truciznami występującymi w środowisku naturalnym i powodującymi jego degradację. Uwzględniono także główne źródła emisji zanieczyszczeń oraz zagrożeń ekologicznych. Biorąc pod uwagę fakt, że człowiek egzystuje w środowisku naturalnym, uwzględniono oddziaływanie wybranych trucizn na organizm człowieka. Pomimo znacznej świadomości i edukacji ekologicznej społeczeństwa, do środowiska nadal trafiają substancje, przedmioty, trucizny, które powodują jego degradację. Wprowadzenie odpowiednich dyrektyw przez Unię Europejską i zarządzeń Ministra Środowiska pozytywnie wpływa na jakość środowiska, w którym żyjemy. Jednak fakt istnienia zagrożeń ekologicznych jest nadal niepodważalny. Korzystając z dóbr środowiska należy koniecznie pamiętać o zasadach zrównoważonego rozwoju.*

Słowa kluczowe: Proekologia, trucizny, monitoring, zagrożenia ekologiczne

Abstract: *The study presents issues relating to eco-friendly management of poisons found in the natural environment that cause its degradation. It also considers the main sources of pollution and ecological threats. Since a human being exists in the natural environment, we have taken into account the influence of chosen poisons on a human body. Despite considerable ecological awareness and education of the society, still substances, objects and poisons reach the natural environment degrading it. Implementing proper directives by the European Union and resolutions by the Minister of the Environment has a positive influence on the quality of the environment we all live in. Nonetheless, the fact that ecological threats exist is unchangeably indisputable. When taking advantage of the benefits of the natural environment, one must remember about the principles of sustainable development.*

Key words: eco-friendliness, poisons, monitoring, ecological threats

Wstęp

Zarządzanie środowiskiem występuje w organizacjach gospodarczych oraz w układach terytorialnych (regiony, powiaty, gminy) i oznacza: zarządzanie, użytkowanie i odnawianie środowiska. Występuje pełna integracja zarządzania środowiskiem z ogólnym systemem zarządzania w organizacji. Taką integrację można uzyskać w wyniku wdrożenia sformalizowanych sys-

temów zarządzania środowiskiem. Podejście systemowe zarządzania środowiskiem obejmuje celowo wyodrębnioną część rzeczywistości. Tworzą go elementy i powiązania między tymi elementami, tzn.: systemy proste, w których występuje mała liczba elementów i powiązań między nimi oraz złożone zawierające dużą liczbę elementów i powiązań między nimi, a także szczegółowo złożone z tak bardzo dużą liczbą, że nie jesteśmy w stanie tego opisać^{1,2}.

Sfera procesów realnych to działanie skierowane bezpośrednio na podmiot materii. Sfera regulacji utożsamiana jest z systemem sterującym, stanowiącym nadbudowę nad sferą realną. System, który podlega oddziaływaniu, to system zarządzany. Sfera regulacji to system zarządzający. System zarządzania środowiskiem to odpowiednio uporządkowana część, która związana jest z zarządzaniem procesami użytkowania, ochrony, kształtowania środowiska przyrodniczego w skali państwa, regionu i organizacji. Działania te umożliwiają przede wszystkim: zapobieganie niewłaściwemu użytkowaniu środowiska drogą nakazów, zakazów i wskazań, konserwatorską ochronę gatunków i okazów oraz redukcję powstających zanieczyszczeń. Z kolei kształtowanie środowiska to oddziaływanie na środowisko mające na celu uzyskanie zamierzonych efektów społecznych lub gospodarczych z równoczesnym zachowaniem równowagi przyrodniczej³.

Obecnie zarządzanie środowiskiem stało się częścią zintegrowanego systemu zarządzania przedsiębiorstwem. Uważa się bowiem, że zintegrowane systemy zarządzania to trzy współdziałające ze sobą i uzupełniające się podsystemy przedsiębiorstwa. Należą do nich: zarządzanie jakością, zarządzanie środowiskiem i zarządzanie bezpieczeństwem pracy. Dotychczas dziedziny te były postrzegane oddzielnie, ale w miarę wdrażania poszczególnych systemów zaczęto zauważać ich wzajemne przenikanie się w firmach. Dlatego powstała koncepcja zintegrowanych systemów zarządzania, która je łączy ze sobą. Wdrożenie jej umożliwia skuteczne i równoczesne zarządzanie wieloma podsystemami, poprzez ustanowienie i realizację jednolitej polityki. Zrozumienie i docenienie konieczności ochrony środowiska przez zarządy przedsiębiorstw, a także podjęcie odpowiednich działań w zakresie zarządzania i wdrażania technologii przyjaznych środowisku, prowadzi do minimalizacji strat, generuje korzyści ekonomiczne oraz poprawia wizerunek firmy w społeczeństwie⁴.

Na świecie opracowano wiele standardów dotyczących systemu zarządzania środowiskiem, zintegrowanego z ogólnym systemem zarządzania przedsiębiorstwem⁵. Największe znaczenie mają trzy standardy. Pierwszy z nich to Normy Systemów Środowiska BS 7750 opracowane w Wielkiej Bry-

¹ B. Poskrobko, *Zarządzanie środowiskiem*, PWE, Warszawa 2005, s. 34.

² J. Łunarski, *Zarządzanie środowiskiem*, Oficyna Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2002, s. 67.

³ E. Mazur-Wierzbicka, *Ile kosztuje zarządzanie proekologiczne*, „Przegląd Organizacji”, nr 3/2006, s. 22.

⁴ W. Janasz, K. Koziół, *Determinanty działalności innowacyjnej przedsiębiorstw*, PWE, Warszawa 2007, s. 17.

⁵ E. Mazur-Wierzbicka, *Wpływ SZŚ na osiągnięte przez przedsiębiorstwa efekty rzeczowe i ekologiczne*, „Problemy Ekologii”, nr 1/2007, s. 32.

tanii. Podane w tej normie wymagania umożliwiają wprowadzenie efektywnego zarządzania, zarówno dla zarządzania środowiskiem, jak i sposobu przeprowadzania audytów. Zawiera ona między innymi wymóg zgodności z aktualnymi przepisami prawa oraz zobowiązanie do stałej poprawy skuteczności działania, jak również obowiązek podania do publicznej wiadomości, zarówno polityki, jak i celów organizacji wobec środowiska⁶.

Drugi standard zawiera regulacje Komisji Unii Europejskiej EMAS. Wiele obowiązków wynikających z międzynarodowych uwarunkowań i instrumentów prawnych obowiązujących w UE oraz w Polsce dotyczy lokalnych społeczności i przedsiębiorstw. Każdy podmiot gospodarczy musi spełniać warunki prowadzenia działalności, w tym warunki określone w prawie ochrony środowiska. Związane z nimi obowiązki są regulowane odpowiednimi aktami prawnymi i dotyczą głównie: racjonalnego gospodarowania zasobami naturalnymi, przestrzegania wyznaczonych norm dopuszczalnego oddziaływania na środowisko, prowadzenia pomiarów wszystkich rodzajów emisji do środowiska, stosowania technologii i rozwiązań przyjaznych środowisku, zapewnienia bezpieczeństwa ekologicznego oraz uzyskiwania ocen oddziaływania inwestycji na środowisko. System EMAS ma na celu zachęcenie różnych organizacji (przedsiębiorstw, zakładów, instytucji) do ciągłego doskonalenia efektów działalności środowiskowej m.in.: poprawić i podnieść skuteczność systemu zarządzania środowiskowego, poszukiwania możliwości praktycznego ograniczenia oddziaływania na środowisko, szkolenia personelu, w celu zwiększenia efektywności podejmowanych działań środowiskowych i innych⁷.

Trzeci standard to normy serii ISO 14000. Dotyczą one systemu zarządzania środowiskiem, wytycznych do przeglądów ekologicznych, wytycznych do oceny działalności środowiskowej, oceny cyklu życia produktu oraz etykiet. Normy te określają wymagania, które powinny być spełnione, jeżeli przedsiębiorstwo ubiega się o certyfikację uznającą, że dana firma wprowadziła system zarządzania środowiskiem zgodny z określonym standardem. Bardzo dobrym narzędziem do budowy wizerunku przedsiębiorstwa jest wdrożenie i utrzymywanie oraz ciągłe doskonalenie systemów zarządzania zgodnych z międzynarodowymi normami (ISO) oraz dobrymi praktykami zarządzania. Jednym z najpopularniejszych systemów zarządzania wdrażanym przez przedsiębiorstwa działające w Polsce, w Europie i na całym świecie jest System Zarządzania Środowiskiem (Environmental Management System) zgodny z wymaganiami ISO 14001. Norma stanowiąca podstawę tego systemu, opracowana przez Międzynarodową Organizację ds. Normalizacji, została opublikowana w około 160 krajach przez krajowe komitety normalizacyjne (w Polsce przez Polski Komitet Normalizacyjny). Pomimo że kraje te mają niekiedy niezwykle zróżnicowaną kulturę, norma ta, zgodnie

⁶ European Innovation Scoreboard (EIS) 2009 Comparative analysis of innovation performance, Pro Inno Europe Paper, Nr 15 MNiSW, Polska w rankingu „European Innovation Scoreboard 2009”.

⁷ B. Pólszakiewicz, *Równoważenie polskiej gospodarki w latach dziewięćdziesiątych*, [w:] Z. Dach (red.), *Gospodarka Polski na przełomie wieków*, PTE, Kraków 2002, s. 74.

z zasadami światowej normalizacji, posiada dokładnie tę samą treść. Dlatego niezależnie czy system zarządzania środowiskiem zgodny z ISO 14001 jest wdrażany w polskim, niemieckim czy chińskim przedsiębiorstwie, zastosowania w stosunku do budowanego systemu mają dokładnie te same wymagania. Jest to całkowicie niezależne od rodzaju prowadzonej działalności czy branży, w której działa organizacja. Certyfikat ISO 14001 jest niezależnym potwierdzeniem, że wdrożony i funkcjonujący system zarządzania jest zgodny z wymaganiami przedstawionymi w międzynarodowym standardzie ISO 14001. Fakt uzyskania certyfikatu potwierdzającego zgodność wdrożonego systemu zarządzania z wymaganiami normy ISO 14001 jest jednoznaczny z tym, że firma zidentyfikowała przepisy prawa dotyczące swojej działalności oraz produkowanych wyrobów lub realizowanych usług i dokłada wszelkich starań, aby realizować wynikające z nich wymagania odnoszące się do swojej działalności. W niektórych branżach, szczególnie motoryzacyjnej coraz częściej wdrożenie systemu zarządzania środowiskowego zgodnego z ISO 14001 jest podstawą do rozpoczęcia rozmów o współpracy⁸.

Negatywne zjawiska ekologiczne oraz bezmyślna działalność człowieka powodują reakcję zagrażającą środowisku naturalnemu. Znaczne obszary uprawnej ziemi zamieniają się w jałowe, często zasolone pustynie. Zagrożone są kompleksy leśne, zielone płuca ziemi. Codziennie giną kolejne gatunki fauny i flory. Skażenie powietrza, wody czy gleby niszczy otaczającą nas naturę. Szczególnie groźne są substancje, które uwolnione do środowiska prowadzą do ostrego kryzysu ekologicznego i coraz częściej do katastrofy⁹.

Klasyfikacja substancji jest różna. Trucizny i substancje toksyczne są to związki, które w niewielkich ilościach wchłaniane różnymi drogami do organizmu wywołują określone stany zatrucia (ostre, przewlekłe, podostre). Trucizna wprowadzona w małej dawce do organizmu może wywołać zakłócenia jego funkcji życiowych. Należy jednak zwrócić uwagę na to, że nawet najsilniejsze trucizny w odpowiednim rozcieńczeniu mogą być skutecznymi lekami i na odwrót - pospolite substancje, takie jak sól kuchenna czy woda destylowana, podane w niewłaściwy sposób lub w nadmiernych ilościach, mogą wywołać zaburzenia organizmu.

Ze względu na toksyczność działania substancje chemiczne dzielimy na: trucizny, środki szkodliwe oraz środki praktycznie nieszkodliwe. O tym, do jakiej grupy toksyczności zalicza się związek, decyduje przede wszystkim dawka tego środka DL_{50} (w mg/m^3), która podana w określonej ilości może powodować śmierć połowy grupy zwierząt doświadczalnych. Do trucizn zalicza się związki, dla których DL_{50} zawiera się w przedziale 0-150 mg/m^3 . Do środków szkodliwych zalicza się związki, dla których DL_{50} zawiera się w przedziale 151-5000 mg/m^3 . Natomiast do środków praktycznie nieszkodliwych zalicza się związki, dla których DL_{50} wynosi ponad 5000 mg/m^3 .

⁸ L. Woźniak, B. Ziółkowski, *Zarządzanie ekoinnowacyjnością*, „Ekopartner, Jakość – Zarządzanie – Środowisko”, nr 2/2007, s. 28.

⁹ W. Janasz, K. Koziol, *Determinanty działalności innowacyjnej przedsiębiorstw*, PWE, Warszawa 2007, s. 57.

Ważniejsze trucizny występujące w środowisku i powodujące jego degradację

Każda substancja obecna w środowisku w postaci stałej, ciekłej lub gazowej wywierająca szkodliwy wpływ uchodzi za substancję skażającą otoczenie. Substancje uchodzące za szkodliwe wywołują określone efekty biologiczne lub zdrowotne, które występują podczas narażenia lub w okresie późniejszym, a także w następnych pokoleniach. Bardzo toksyczna substancja powoduje te skutki po podaniu bardzo małych ilości (dawek), natomiast substancja mało toksyczna wywiera działanie szkodliwe po podaniu w odpowiednio dużej ilości. Przy ocenie toksyczności należy brać pod uwagę nie tylko ilość (dawkę) substancji podanej lub wchłoniętej, lecz także drogę podawania (np. wdychanie, podanie doustne, na skórę, wstrzyknięcie), a także częstość podawania (jednorazowo, kilkakrotnie), czas potrzebny do wystąpienia zmian (efektów) niekorzystnych oraz zakres i stopień uszkodzenia.

Trucizną nazywana jest substancja organiczna lub nieorganiczna, która wprowadzona do organizmu powoduje w nim zaburzenia czynności fizjologicznych, a nawet śmierć. Ta sama substancja, w zależności od dawki, może działać na organizm korzystnie (czyli jako lek) lub szkodliwie (trucizna). Istnieją sytuacje, w których niektóre trucizny w odpowiednich dawkach są używane leczniczo. Taką trucizną może być ciecz lub gaz, lub też rozpuszczalna w wodzie lub tłuszczach substancja stała. Zaklasyfikowanie jakiejś substancji do trucizn jest arbitralne, bowiem niemal dla każdej substancji można określić dawkę, która będzie śmiertelna.

Do najważniejszych trucizn powodujących degradację środowiska należą pestycydy. Pestycydy są to grupy związków chemicznych pochodzenia naturalnego oraz syntetycznego stosowane do niszczenia pasożytów człowieka, zwierząt hodowlanych i roślin. Związki te używane są również do zwalczania chorób roślin, regulacji ich wzrostu i usuwania chwastów. Niektóre pestycydy używane są w tzw. akcjach sanitarnych, higienie osobistej ludzi oraz w leczeniu różnych chorób. Współczesna definicja pestycydu podana przez Van Tielą obejmuje obok związków organicznych, również wirusy i mikroorganizmy¹⁰.

Pestycydy stosowane są głównie w rolnictwie do zwalczania szkodników (tj. owadów, gryzoni), zwalczania chorób grzybowych i chwastów, zwalczania komarów roznoszących wiele chorób m.in. malarię, a także używane są w budynkach mieszkalnych do zwalczania owadów, gryzoni i innych szkodników. Aby zminimalizować negatywne oddziaływanie pestycydów na środowisko, należy dążyć, aby charakteryzowały się one przede wszystkim: dużą toksycznością w stosunku do szkodników, a małą toksycznością w stosunku do pozostałych organizmów, głównie wodnych i człowieka, także odpowiednią trwałością, tak aby mogły spełniać swoje zadanie oraz dużą podatnością na degradację, tak aby po spełnieniu swojej funkcji szybko zanikały w środowisku. Niestety jednak takich idealnych pestycydów nie ma. Dlatego też należy liczyć się z zagrożeniami w środowisku płynącymi ze sto-

¹⁰ W. Seńczuk, *Toksykologia*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2009, s. 34.

sowania pestycydów. Do najważniejszych z nich należy zaliczyć m.in.: zanieczyszczenie wód, pogorszenie stanu sanitarnego wód podziemnych, działania toksyczne, naruszanie procesów samooczyszczania wód, powodowanie eutrofizacji wód, śnięcie ryb i śmierć ptaków, które zjadały te zatrute ryby, zaburzenia w biocenozie, m.in. niszczenie pożytecznych owadów (pszczoł), ptaków owadożernych i zwierząt wolno żyjących. Ogromny problem stanowi pozostałość pestycydów w żywności oraz obecność ich w wodzie pitnej, które prowadzą do konsekwencji zdrowotnych ludzi.

Pestycydy dostają się do wód poprzez: spływ powierzchniowy z terenów, przenikanie przez glebę, erozję gleby, bezpośredni opad na powierzchnię wody przy spryskiwaniu pól i lasów przy użyciu samolotu, ze ściekami powstającymi przy produkcji pestycydów, ze ściekami powstającymi przy myciu urządzeń służących do spryskiwania, ze ściekami miejskimi (fungicydy i bakteriocydy), przy bezpośrednim stosowaniu do zwalczania roślin wodnych i owadów oraz ze ściekami z zakładów stosujących pestycydy, np. włókienniczych.

Wpływ pestycydów na człowieka w przypadku zatrucia jest znaczący. Oddziałują bowiem bezpośrednio na ośrodkowy i obwodowy układ nerwowy, szczególnie na błony najdłuższych wypustek komórek nerwowych, powodują zaburzenia w metabolizmie neurohormonów w różnych częściach mózgu, upośledzają procesy odpornościowe (immunotoksyczne), ogniskowa martwica komórek wątroby, niemiarowość pracy serca, zmniejszona płodność u samic, rakotwórcze (w badaniach na gryzoniach stwierdzono powstawanie nowotworów wątroby). Do głównych objawów zatrucia się pestycydami należy zaliczyć: zapalenie skóry, zmiany morfologiczne krwi, ogólne osłabienie, bóle i zawroty głowy, bezsenność, brak apetytu, przewlekły nieżyt żołądka, przewlekłe, łagodne zapalenie wątroby i zaburzenia pracy serca. Dolegliwości te mają na ogół charakter odwracalny i ustępują po zastosowaniu leczenia (dieta) i po przerwaniu narażenia.

Monitoring środowiska

Jeszcze do niedawna istniało przekonanie, że naturalne zasoby przyrody, takie jak: woda, powietrze, lasy, ziemia są dostępne bez ograniczeń. Panowało przekonanie, że środowisko w wyniku przebiegających naturalnych procesów samooczyszczania, potrafi skutecznie niwelować skutki gospodarczej działalności człowieka. Jednak okazało się, że przyroda nie nadąża niwelować negatywnych skutków działalności człowieka. Pojawiły się zagrożenia będące wynikiem oddziaływania na środowisko obiektów przemysłowych oraz dużych skupisk ludzi poprzez produkcję odpadów i ścieków¹¹. Do zagrożeń, które pojawiły się w ostatnich kilkudziesięciu latach, zalicza się przede wszystkim: rozprzestrzenianie się substancji toksycznych (np. metali ciężkich) nie dających się biologicznie rozłożyć, niszczenie lasów i zakwaszanie akwenów wodnych przez trucizny przemysłowe (kwaśne

¹¹ B. Poskrobko, *Zarządzanie środowiskiem*, PWE, Warszawa 2007, s. 36.

deszcze), zanieczyszczenia górnych warstw atmosfery przez chlorofluorowęglowodory, które powodują uszkodzenie warstwy ozonu i wskutek tego wzrost przenikania szkodliwych promieni ultrafioletowych, efekt cieplarniany oraz smog. W takich sytuacjach konieczny jest monitoring środowiska.

Monitoring środowiska jest podstawą oceny efektywności wdrażania polityki środowiskowej i dostarcza informacji w oparciu o które można ocenić, czy stan środowiska ulega polepszeniu czy pogorszeniu. Rozróżnia się dwa rodzaje monitoringu: monitoring jakości środowiska oraz monitoring polityki środowiskowej. Oba rodzaje monitoringu są ściśle ze sobą powiązane. Monitoring jakości środowiska jest wykorzystywany w definiowaniu polityki ochrony środowiska. Wyniki prowadzonego monitoringu stanu środowiska są najczęściej wykorzystywane do sporządzania raportów o stanie środowiska, a także dla uaktualnienia polityki ochrony środowiska. Poza tym dane te są także pomocne w pracach nad polityką innych sektorów¹².

Celem monitoringu jest zwiększenie efektywności polityki środowiskowej poprzez zbieranie, analizowanie i udostępnianie danych dotyczących jakości środowiska i zachodzących w nim zmian. Informacja o stanie środowiska jest niezbędna do ustanawiania priorytetów ochrony środowiska, do kontrolowania i egzekwowania przestrzegania przepisów ochrony środowiska oraz do integrowania polityki. Informacja taka powinna służyć zarówno podejmującym decyzje, jak i społeczeństwu, sektorowi prywatnemu, pozarządowym organizacjom ekologicznym i wszystkim innym zainteresowanym grupom.

Monitoring stanowi system kontroli stanu środowiska i jest narzędziem wspomagającym prawne, finansowe i społeczne instrumenty zarządzania środowiskiem. Dostarcza on informacji o efektach wszystkich działań na rzecz ochrony środowiska. Badanie stanu środowiska realizowane jest w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, który jest systemem pozyskiwania, gromadzenia, przetwarzania i udostępniania informacji o środowisku pozwalającym na ocenę prawidłowości realizowanej polityki ekologicznej¹³. System umożliwia również realizację międzynarodowych zobowiązań w zakresie ochrony środowiska wynikających z podpisanych przez Polskę konwencji. Państwowy Monitoring Środowiska z mocy ustawy koordynowany jest przez organy Inspekcji Ochrony Środowiska. Sieci krajowe i regionalne koordynowane są przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska, zaś sieci lokalne przez Wojewódzkich Inspektorów Ochrony Środowiska w uzgodnieniu z Głównym Inspektorem Ochrony Środowiska. Skoordynowanie działań pozwala na szerokie i wszechstronne wykorzystanie wyników badań¹⁴.

Głównym zadaniem sieci krajowych jest śledzenie w skali kraju trendów poszczególnych wskaźników jakości środowiska dla potrzeby realizacji

¹² U. Płowiec, *Polska i Unia Europejska. Stan obecny i wyzwania na przyszłość*, Placet, Warszawa 2010, s. 65.

¹³ *Przegląd wybranych instrumentów ochrony środowiska*, „Prawo i Środowisko”, nr 4/2005, s. 19.

¹⁴ G. Maudhton, C. Hunter, *Sustainable Cities, Regional Policy Development Series 7*, JKP, London 2010, s. 13.

polityki ekologicznej państwa. W ramach sieci krajowych realizowane są również badania wynikające z zobowiązań międzynarodowych. Dane są gromadzone i przetwarzane na poziomie centralnym. Krajowe bazy danych zlokalizowane są w instytutach naukowo-badawczych sprawujących nadzór merytoryczny nad poszczególnymi podsystemami. Sieci regionalne podzielone na międzywojewódzkie i wojewódzkie mają za zadanie udokumentowanie zmian zachodzących w środowisku w regionie czy województwie. Programy badań są specyficzne dla regionu tzn. ściśle powiązane z geograficzną, gospodarczą i ekologiczną charakterystyką danego obszaru. W praktyce inicjatywę odnośnie organizacji systemów regionalnych podejmują wojewódzcy inspektorzy ochrony środowiska. Ujęcie w programie istotnych problemów ekologicznych osiągane jest poprzez uzgadnianie programów z wojewodami¹⁵. Programy badań powinny uwzględniać również główne źródła emisji zanieczyszczeń i zagrożenia ekologiczne (tabela 1).

Tabela 1. Główne zagrożenia ekologiczne oraz źródła emisji zanieczyszczeń

| Główne zagrożenia ekologiczne | Główne źródła emisji zanieczyszczeń |
|---|---|
| 1. Rozprzestrzenianie się substancji toksycznych nie dających się biologicznie rozłożyć, chemicznych lub radioaktywnych (odpady i śmieci). | 1. Energetyka zawodowa i przemysłowa. |
| 2. Niszczenie lasów i zakwaszanie akwenów wodnych przez trucizny przemysłowe (kwaśne deszcze). | 2. Kociołki lokalne i paleniska domowe. |
| 3. Zanieczyszczenie górnych warstw atmosfery przez chloro-fluorowęglowodory, które powodują uszkodzanie warstwy ozonu (dziura ozonowa) i na skutek tego wzrost przenikania szkodliwych promieni ultrafioletowych. | 3. Popioły lotne. |
| 4. Efekt cieplarniany. | 4. Gazy spalinywe samochodów. |
| | 5. Pyły cementowe. |
| | 6. Pyły metalurgiczne. |

Zródło: opracowanie własne.

Poza tym istnieje stałe skażenie powietrza przez inne pierwiastki i związki chemiczne oraz zapylenie, a także katastrofalny przyrost ilości śmieci. Powyższe problemy prowadzą do zagłady lasów tropikalnych i doprowadzanie do masowego, przyśpieszonego wymierania gatunków¹⁶.

Oddziaływanie wybranych trucizn na organizm człowieka

Do organizmu człowieka trucizny mogą być wprowadzane przez drogi oddechowe, przewód pokarmowy oraz skórę. W warunkach przemysłowych około 90-95% trucizn dostaje się do organizmu człowieka przez drogi oddechowe, do których dostęp mają gazy, pary cieczy oraz ciała stałe w postaci pyłu. Szacuje się, że w ciągu 8 godzin pracy, przez płuca człowieka przepływa od 5 do 40 m³ powietrza. Poziom wentylacji płuc zależy od całkowitego obciążenia fizjologicznego, na które składa się głównie wielkość wydatku

¹⁵ L. W. Zacher, *Bezpieczeństwo ekologiczne i społeczne*, [w:], M. Bożek, M. Troszyński (red.), *Europa – kontynent ryzyka?*, AON, Warszawa 2007, s. 23.

¹⁶ U. Płowiec, *Polska...*, op. cit., s. 13.

energetycznego i warunki mikroklimatu. Z kolei na rozwiniętej i chłonnej powierzchni pęcherzyków płucnych i naczyń włosowatych (ok. 80-100 m² u dorosłego człowieka) przebiegają procesy sorpcyjne, w wyniku których zanieczyszczenia wprowadzane z powietrzem przedostają się do krwi z pominięciem filtra wątrobowego i dalej doprowadzane są do różnych tkanek. Wówczas efekt toksyczny jest silny i wprost proporcjonalny do wchłoniętej dawki.

Zatrucia przez skórę są wywoływane przez substancje rozpuszczalne w tłuszczach, natomiast w mniejszym stopniu przez związki chemiczne rozpuszczalne w wodzie. Najbardziej niebezpieczne są związki organiczne, zwłaszcza rozpuszczalniki, związki metaloorganiczne ołowiu, a także niektóre związki rtęci. Ostre zatrucia mogą wystąpić w przypadku przedostania się trucizny przez odcinki uszkodzonej mechanicznie skóry (np. skaleczenia, otarcia) lub objętej innymi zmianami (np. stany zapalne, egzemy).

Inną drogę zatruc stanowi przewód pokarmowy. Zatrucia przez przewód pokarmowy występują najczęściej w przypadku zaniedbania podstawowych zasad higieny, np. w wyniku spożywania pokarmów lub palenia papierosów brudnymi rękami, bądź też przechowywania żywności w miejscach skażonych chemikaliami, lub też razem z chemikaliami. Zatrucia tą drogą mogą także nastąpić w wyniku pomyłki. W większości przypadków zatruc metanolem, ofiara była przekonana, że ma do czynienia z alkoholem etylowym. Substancje wprowadzone przez przewód pokarmowy mają mniejsze możliwości oddziaływania ze względu na przemiany, którym podlegają pod wpływem soków żołądkowych oraz w wątrobie i nerkach.

Ze względu na oddziaływanie na organizm człowieka trucizny można podzielić na 3 grupy, tj. trucizny o działaniu miejscowym, o działaniu ogólnym oraz o działaniu alergizującym. Do pierwszej grupy należą związki o dużej aktywności chemicznej (przede wszystkim kwasy, wodorotlenki alkaliczne, amoniak i inne). Atakują one najpierw tkanki, z którymi zetkną się bezpośrednio. Są to substancje drażniące błony śluzowe dróg oddechowych, oczu a także skórę. Niektóre z nich wywołują odruchy obronne, np. wydzielanie się śluzu, kaszel, wskutek czego są mniej groźne dla ludzi. Z kolei trucizny o działaniu ogólnym ulegają najpierw wchłanianiu, a potem wywołują zmiany w różnych układach i narządach. Mogą oddziaływać bezpośrednio na układ krwionośny, przewód pokarmowy i inne narządy oraz pośrednio poprzez układ nerwowy. Trucizny o działaniu ogólnym są groźniejsze dla człowieka, ponieważ nie ostrzegają jego zmysłów o swojej obecności¹⁷. Natomiast w zależności od sposobu przenikania do organizmu wyróżnia się alergeny kontaktowe, wziewne, pokarmowe i lekowe. W praktyce przemysłowej najczęściej spotykane są alergeny kontaktowe, które po zetknięciu się z powierzchnią skóry wywołują stany zapalne, rumień, wypryski i inne zmiany skórne, najczęściej na palcach rąk, dłoniach i przedramieniu.

¹⁷ D.J. Paustenbach, B.L. Finley, E.T. Lu, G.P. Brorby, P.J. Sheehan, *Environmental and occupational health hazards associated with the presence of asbestos in brake linings and pads (1900 to present): A "state-of-the-art review"*, "Journal of Toxicological and Environmental Health B", 7/2004, p. 33.

Do alergenów prostych zalicza się: fenol, rezorcynę, formalinę, kalafonię, terpentynę, związki chromu, niklu, sublimaty, przyspieszacze wulkanizacji, smołę drzewną, leki i inne. Alergeny proste, przenikając do organizmu, nabierają własności uczulających dopiero po związaniu się z białkiem.

Ważniejsze dyrektywy dotyczące ochrony środowiska

Wdrożenie prawa wspólnotowego w Polsce spowodowało zapewnienie, że zostaną podjęte konkretne działania zapewniające jego realizację w zakresie ochrony środowiska. W większości przypadków osiągnięte zostały już wymagane dyrektywami generalne standardy emisyjne lub jakości środowiska oraz zamknięte lub zmodernizowane konkretne źródła emisji. W odniesieniu do niektórych wymagań Polska wynegocjowała okresy przejściowe, pozwalające na odsunięcie w czasie wykonania niektórych obowiązków. W latach 2007-2010 skończyły się w większości uzyskane przez Polskę okresy przejściowe. 31 grudnia 2007 roku zakończył się 5-letni okres przejściowy uzyskany w stosunku do Dyrektywy 94/62/WE w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych, z której wynika obowiązek osiągnięcia przez Polskę celów odzysku i recyklingu w stosunku do tworzyw sztucznych i metali oraz 5 letni okres przejściowy w odniesieniu do Dyrektywy 76/464/EWG w sprawie zanieczyszczenia spowodowanego przez niektóre substancje odprowadzane do środowiska wodnego.

31 grudnia 2010 roku zakończył się 3-letni okres przejściowy w stosunku do Dyrektywy 96/61/WE dotyczącej zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli dotyczący obowiązku uzyskania pozwolenia zintegrowanego dla istniejących instalacji energetycznego spalania o mocy powyżej 50 MW. 31 grudnia 2010 roku upłynął także 3-letni okres przejściowy od Dyrektywy Rady 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów. Nie więcej, niż 10% odpadów może być składowane na gminnych składowiskach w warunkach nie spełniających wymagań Dyrektywy, przy czym postanowienie to nie ma zastosowania do odpadów niebezpiecznych ani do odpadów przemysłowych.

Do 31 grudnia 2013 r. zostanie osiągnięta zgodność z Dyrektywą 91/271/EWG dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych w odniesieniu do wymogów dotyczących systemów zbierania i oczyszczania ścieków komunalnych.

Podsumowanie

Wśród międzynarodowych zagrożeń, które wpływają na zanieczyszczenie naszego środowiska w szkodliwe substancje chemiczne, można wymienić przede wszystkim: skażenie wód, gleb i żywności (przez np. środki owadobójcze i chwastobójcze), zanieczyszczenie powietrza (smog), deficyt wody pitnej, zagrożenie wielu gatunków zwierząt i roślin, wycinanie lasów, zagrożenie awariami, katastrofy tankowców, niekorzystne zmiany klimatyczne (efekt cieplarniany, dziura ozonowa), przenoszenie tzw. „brudnych tech-

nologii” z krajów bogatszych do biednych oraz przerzucanie kosztów ochrony środowiska z koncernów na środowisko.

Fakt istnienia zagrożeń jest niepodważalny. Wzrastająca świadomość ekologiczna społeczeństwa wymusiła działania polityczne, społeczne i techniczne, w które są zaangażowani ludzie z różnych środowisk i specjalności, politycy, działacze społeczni, prawnicy, ekonomiści, przyrodniczy oraz naukowcy dziedzin ścisłych i inżynierowie. Początkowo działania te ograniczały się do przedsięwzięć typowo konserwatorskich, mających na celu zachowanie przyrody, polegające na odseparowaniu, uznanych za najcenniejsze, pewnych elementów przyrody od negatywnych wpływów cywilizacji. Przykładem jest tworzenie parków narodowych i innych obszarów chronionych. Kolejnym etapem było ograniczenie emitowanych do środowiska zanieczyszczeń, poprzez określenie wielkości limitów emisji w skali lokalnej, państwa, regionu, jak i całego globu. Przykładem są zapisy dotyczące wielkości emisji dwutlenku węgla do atmosfery.

Degradację Ziemi stanowią modyfikacje jej fizycznych, chemicznych i biologicznych właściwości, które pogarszają biologiczną aktywność środowiska ze szczególnym uwzględnieniem produkcji środków żywności, warunków ekologiczno-sanitarnych populacji ludzkich i estetycznych walorów krajobrazu¹⁸. Degradacja Ziemi to nie tylko degradacja gleby, lecz także ukształtowania powierzchni Ziemi. Widoczne przemiany wynikają z naruszenia górotworu. Naruszenie górotworu oznacza wszelkie procesy wywołujące zmiany typu geomechanicznego w ukształtowanie powierzchni Ziemi i w jej powierzchniową wartość, w której prowadzi się eksploatacje surowców. Naruszenie górotworu następuje wskutek działalności górniczej, budowania nasypów, wykopów, betonowania i innych.

Bibliografia

- European Innovation Scoreboard (EIS) 2009 Comparative analysis of innovation performance, Pro Inno Europe Paper, Nr 15 MNiSW, Polska w rankingu *European Innovation Scoreboard 2009*
<http://www.nauka.gov.pl/nauka/innowacyjnosc/aktualnosc/artekul/polska-w-rankingu-european-innovation-scoreboard-2009>.
- Janasz W., Koziół K., *Determinanty działalności innowacyjnej przedsiębiorstw*, PWE, Warszawa 2007.
- Łunarski J., *Zarządzanie środowiskiem*, Oficyna Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2002.
- Maudhton G., Hunter C., *Sustainable Cities, Regional Policy Development Series 7*, JKP, London 2010.
- Mazur-Wierzbicka E., *Ile kosztuje zarządzanie proekologiczne*, „Przegląd Organizacji”, nr 3/2006.

¹⁸ A. Pawłowski, *Teoretyczne uwarunkowania rozwoju zrównoważonego*, „Rocznik Ochrony Środowiska”, Wyd. Środkowo-Pomorskie Tow. Nauk. Ochr. Środ., Koszalin, nr 11/2009, s. 123.

- Mazur-Wierzbicka, E., *Wpływ SZŚ na osiągnięte przez przedsiębiorstwa efekty rzeczowe i ekologiczne*, „Problemy Ekologii”, nr 1/2007.
- Paustenbach D.J., Finley B.L., Lu E.T., Brorby G.P., Sheehan P.J., *Environmental and occupational health hazards associated with the presence of asbestos in brake linings and pads (1900 to present): A „state-of-the-art” review*, „Journal of Toxicological and Environmental Health B”, 7/2004.
- Pawłowski A., *Teoretyczne uwarunkowania rozwoju zrównoważonego*. „Rocznik Ochrony Środowiska”, Wyd. Środkowo-Pomorskie Tow. Nauk. Ochr. Środ., Koszalin, 11, 2009.
- Płowiec U., *Polska i Unia Europejska. Stan obecny i wyzwania na przyszłość*, Agencja Wyd. Placet 2010.
- Polszakiewicz B., *Równoważenie polskiej gospodarki w latach dziewięćdziesiątych*, [w:] Z. Dach (red.), *Gospodarka Polski na przełomie wieków*, PTE, Kraków 2002.
- Poskrobko B., *Zarządzanie środowiskiem*, PWE, Warszawa 2005.
- Poskrobko B., *Zarządzanie środowiskiem*, PWE, Warszawa 2007.
- Przegląd wybranych instrumentów ochrony środowiska*, „Prawo i Środowisko”, nr 4/2005.
- Seńczuk W., *Toksykologia*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2009.
- Szymańska A., *Ekoinnowacje czy mądry Polak po szkodzie?*, Ekomanager, nr 2/2010.
- Woźniak L., Ziółkowski B., 2007, *Zarządzanie ekoinnowacyjnością*, „Eko-partner, Jakość Zarządzanie Środowisko”, nr 2/2007.
- Zacher L.W., *Bezpieczeństwo ekologiczne i społeczne*, [w:] M. Bożek, M. Troszyński (red.), *Europa – kontynent ryzyka?*, AON, Warszawa 2007.