

INSTYTUT OCHRONY ŚRODOWISKA

**TRWAŁE
ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE**

Tom I. Ocena sytuacji w Polsce

Monografia



WARSZAWA 2003

Monografię opracowano w ramach projektu GF/POL/01/004: *Umożliwienie działań zmierzających do przyspieszenia prac nad wdrożeniem Konwencji Sztokholmskiej w sprawie trwałych zanieczyszczeń organicznych*. Opracowanie i druk sfinansowano ze środków GEF. UNIDO pełniło funkcję agencji nadzorującej.

Redakcja naukowa:

doc. dr inż. Janusz Żurek oraz prof. dr hab. Maciej Sadowski

Zespół autorski:

dr Michał Andrijewski, mgr Wiesława Bogutyn, dr Mieczysław Borysiewicz, dr Joanna Bukowska, mgr inż. Krzysztof Czarnomski, mgr Bogusław Dębski, dr hab. inż. Adam Grochowalski, mgr Wanda Kacprzyk, dr Iwona Kargulewicz, inż. Wiesław Kołsut, dr Jan A. Krajewski, prof. dr hab. inż. Wojciech Mniszek, dr inż. Elżbieta Niemirycz, mgr inż. Krzysztof Olendrzyński, dr Ryszard Rolecki, dr Andrzej Siłowiecki, mgr inż. Jacek Skośkiewicz, mgr inż. Joanna Strużewska, mgr inż. Joanna Żołędziowska

Recenzent naukowy:

prof. dr hab. inż. Jerzy S. Michalik

Opracowanie edytorskie:

Marta Radwan-Röhrenscheff, Alicja Sienkiewicz

Korekta:

Wanda Kacprzyk, Barbara Oksańska

© Copyright by Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa 2003

Wydawca:

Dział Wydawnictw IOŚ

00-548 Warszawa, ul. Krucza 5/11

tel. (0-22) 625-10-05 w. 58, 39; fax (0-22) 629-52-63

www.ios.edu.pl; e-mail: asienk@ios.edu.pl

ISBN 83-85805-87-7

Przygotowanie do druku i druk:

Wydawnictwo Naukowe Gabriel Borowski, www.wngb.com.pl

Wydrukowano na papierze ekologicznym.

SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| <i>Przedmowa</i> | 7 |
| STRESZCZENIE | 9 |
| WPROWADZENIE | 17 |
| CZĘŚĆ I. INWENTARYZACJA TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH W POLSCE | 19 |
| 1. CHARAKTERYSTYKA GOSPODARCZA KRAJU | 19 |
| 2. PRODUKCJA TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH, IMPORT, EKSPORT I UŻYTKOWANIE | 25 |
| 2.1. Produkcja, eksport, import i użytkowanie w przeszłości | 25 |
| 2.1.1. Informacje wprowadzające | 25 |
| 2.1.2. Produkcja krajowa i eksport aktywnych pestycydów | 26 |
| 2.1.3. Produkcja krajowa i import preparatów pestycydów | 28 |
| 2.1.4. Produkcja związków chloroorganicznych skutkująca niezamierzoną produkcją PCDD, PCDF, HCB i PCB | 34 |
| 2.2. Sytuacja obecna | 34 |
| 3. POZOSTAŁOŚCI I ODPADY TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH ORAZ TERENY SKAŻONE | 35 |
| 3.1. Pozostałości i odpady pestycydów w mogiłnikach | 35 |
| 3.2. Skażenie terenów w rejonie mogiłników | 38 |
| 3.3. Składowiska przemysłowe odpadów zawierających pestycydy | 40 |
| 3.4. Odpady zawierające PCB | 43 |
| 4. EMISJA TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH DO ATMOSFERY | 47 |
| 4.1. Wiadomości wprowadzające | 47 |
| 4.2. Emisja polichlorowanych difenyli | 48 |
| 4.3. Emisja heksachlorobenzenu | 53 |
| 4.4. Emisja polichlorowanych dibenzo-p-dioksyn i dibenzofuranów | 56 |
| 5. ZANIECZYSZCZENIE WÓD POWIERZCHNIOWYCH I UWOLNIENIA TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH Z ODPADAMI, PRODUKTAMI I BEZPOŚREDNIO DO GLEBY | 63 |
| 5.1. Wiadomości wprowadzające | 63 |

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

| | |
|--|-----------|
| 5.2. Uwolnienia ze ściekami | 63 |
| 5.3. Uwolnienia trwałych zanieczyszczeń organicznych do środowiska z odpadami i pozostałościami oraz z produktami przemysłowymi | 64 |
| 5.3.1. Odpady i pozostałości | 64 |
| 5.3.2. Produkty | 66 |
| 5.3.3. Uwolnienia bezpośrednio do gleby | 68 |
| 5.3.4. Uwolnienia do poszczególnych mediów | 69 |
| 5.4. Trwałe zanieczyszczenia organiczne w wodach rzecznych | 70 |
| 5.4.1. Dane historyczne | 70 |
| 5.4.2. Sytuacja obecna. Wody rzeczne | 72 |
| 5.4.3. Sytuacja obecna. Rzeczne osady dennne | 72 |
| 5.5. Odprowadzanie trwałych zanieczyszczeń organicznych do Bałtyku | 75 |
| 5.6. Zanieczyszczenie Zatoki Gdańskiej | 79 |
| 6. OCENA ZAGROŻEŃ DLA ZDROWIA | 79 |
| 6.1. Wiadomości wprowadzające | 79 |
| 6.2. Dopuszczalne stężenia trwałych zanieczyszczeń organicznych w różnych elementach środowiska i produktach | 81 |
| 6.3. Ocena narażenia ludzi na PCB, HCB i PCDD/F | 83 |
| 6.3.1. Podstawy oceny narażenia | 83 |
| 6.3.2. Narażenie na HCB | 83 |
| 6.3.3. Narażenie na PCB | 89 |
| 6.3.4. Narażenie na PCDD/F | 94 |
| CZĘŚĆ II. OCENA KRAJOWEJ INFRASTRUKTURY I STANU GOTOWOŚCI DO WDRAŻANIA KONWENCJI SZTOKHOLMSKIEJ | 97 |
| 7. KRAJOWE PRZEPISY PRAWNE | 97 |
| 7.1. Postanowienia zawarte w Konwencji Sztokholmskiej a polskie przepisy prawne | 97 |
| 7.2. Ustawa Prawo ochrony środowiska | 104 |
| 7.3. Ustawa o substancjach i preparatach chemicznych | 106 |
| 7.4. Ustawa o odpadach | 107 |
| 7.5. Ustawa Prawo wodne | 108 |
| 7.6. Ocena skuteczności | 109 |
| 8. MINISTERSTWA, AGENCJE I INNE INSTYTUCJE NADZORU I KONTROLI | 110 |

| | |
|---|-----|
| 9. POTENCJAŁ TECHNICZNY FIRM ZAJMUJĄCYCH SIĘ ZAGOSPODAROWANIEM TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH I WSPÓŁPRACA MIĘDZYJARODOWA | 115 |
| 9.1. Likwidacja pozostałości i składowisk pestycydów | 115 |
| 9.2. Likwidacja odpadów zawierających PCB | 119 |
| 10. MONITORING I POTENCJAŁ BADAWCZO-ROZWOJOWY | 120 |
| 10.1. System monitoringu środowiska w Polsce | 120 |
| 10.2. Potencjał laboratoriów analitycznych w zakresie pomiarów trwałych zanieczyszczeń organicznych | 122 |
| 10.3. Potencjał naukowo-badawczy w Polsce w zakresie trwałych zanieczyszczeń organicznych objętych postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej | 124 |
| 10.3.1. Informacje wprowadzające | 124 |
| 10.3.2. Prace naukowo-badawcze finansowane przez Komitet Badań Naukowych | 125 |
| 10.3.3. Publikacje | 126 |
| 10.3.4. Cykl konferencji „Dioksyny w przemyśle i środowisku” | 130 |
| 11. ORGANIZACJE POZARZĄDOWE I UDZIAŁ SPOŁECZEŃSTWA | 134 |
| 12. WNIOSKI | 137 |
| ZAŁĄCZNIKI | 143 |
| 1. Terminologia i skróty | 143 |
| 2. Zestawienie składowisk odpadów środków ochrony roślin | 147 |
| 3. Wyniki ankiety dotyczącej potencjału wykonywania oznaczeń trwałych zanieczyszczeń organicznych objętych postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej | 160 |
| 4. Laboratoria o największym potencjale w zakresie oznaczania trwałych zanieczyszczeń organicznych | 163 |
| 5. Wykaz materiałów źródłowych | 173 |
| 6. Wykaz instytucji i organizacji zaangażowanych w problemy związane z trwałymi zanieczyszczeniami organicznymi | 179 |
| <i>Abstract</i> | 184 |

Przedmowa

W dniu 23 maja 2001 r. na Konferencji Dyplomatycznej w Sztokholmie 93 sygnatariuszy, w tym Polska, podpisało Konwencję w sprawie trwałych zanieczyszczeń organicznych, tzw. Konwencję Sztokholmską. Konwencja ta ma na celu przeciwdziałanie negatywnym oddziaływaniom trwałych zanieczyszczeń organicznych na środowisko i zdrowie człowieka. Wprowadzono w niej zakazy produkcji i użytkowania bądź ograniczenia w użytkowaniu 12 najbardziej toksycznych, trwałych i akumulujących się w organizmach żywych substancji organicznych, a także wymóg ograniczania emisji tych substancji do środowiska. Do tych substancji zaliczono: aldrynę, chlordan, dieldrynę, endrynę, heptachlor, heksachlorobenzen, mireks, toksafen, PCB, DDT, PCDD i PCDF.

Już w sierpniu 2001 r. Rada Funduszu na rzecz Globalnego Środowiska (GEF) zatwierdziła sfinansowanie projektu ukierunkowanego na sporządzenie w Polsce krajowego programu wdrażania Konwencji Sztokholmskiej, pt. „Umożliwienie działań zmierzających do przyspieszenia prac nad wdrożeniem Konwencji Sztokholmskiej w sprawie trwałych zanieczyszczeń organicznych”. Funkcję agencji nadzorującej powierzono Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Rozwoju Przemysłowego (UNIDO).

Uzyskanie środków na ten cel możliwe było dzięki zaangażowaniu UNIDO oraz instytucji krajowych, wśród których należy wymienić Ministerstwo Środowiska (Departament Współpracy z Zagranicą), Instytut Ochrony Środowiska, zwłaszcza na etapie prac przygotowawczych do realizacji projektu, oraz Ministerstwo Spraw Zagranicznych (komitet polityczny ds. projektów GEF) i EKOFUNDUSZ (krajowy operacyjny punkt kontaktowy ds. projektów GEF).

Do koordynacji i nadzoru merytorycznego nad projektem GEF Minister Środowiska powołał krajowy Komitet Sterujący, w skład którego weszli przedstawiciele zainteresowanych resortów (ochrony środowiska, zdrowia, pracy, gospodarki, rolnictwa, infrastruktury, spraw wewnętrznych i obrony narodowej).

Instytutowi Ochrony Środowiska powierzono realizację dwuletniego projektu GEF. Podstawowym zadaniem interdyscyplinarnego zespołu autorskiego było opracowanie tzw. „krajowego profilu” dotyczącego trwałych zanieczyszczeń organicznych, który obejmuje pełny obraz sytuacji – od inwentaryzacji produkcji, użytkowania, eksportu i importu, poprzez inwentaryzację emisji do środowiska (do powietrza, wód i z odpadami), aż po ocenę zdolności do wdrażania wymogów Konwencji Sztokholmskiej, a więc ocenę istniejących struktur organizacyjnych, prawa, procedur administracyjnych, monitoringu, prowadzonych prac badawczych, a także implikacji zdrowotnych i społecznych.

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

Wierzę, że tom I monografii „Trwałe zanieczyszczenia organiczne”, pt. „Ocena sytuacji w Polsce”, prezentujący wyniki uzyskane w pierwszym roku realizacji tego projektu, pozwoli przybliżyć Czytelnikom, a zwłaszcza decydentom różnego szczebla, problemy związane z trwałymi zanieczyszczeniami organicznymi oraz uzmysłowi im zakres prac, które należy wykonać w celu pełnego wypełnienia postanowień Konwencji Sztokholmskiej.

Ostatecznym wynikiem projektu GEF będzie „Krajowy program wdrażania postanowień Konwencji Sztokholmskiej w Polsce”, obejmujący niezbędne działania prowadzące do redukcji zagrożeń ze strony tych zanieczyszczeń.

W imieniu Ministra Środowiska chciałbym tą drogą podziękować wszystkim osobom zaangażowanym w realizację projektu. Pragnę też podkreślić szczególny wkład wniesiony w przygotowanie niniejszej monografii przez przedwcześnie zmarłego doc. dr inż. Janusza Żurka, wybitnego eksperta ochrony środowiska, uznanego w kraju i zagranicą, który kierował pracą zespołu realizującego projekt GEF.



*dr hab. Krzysztof Szamałek,
Sekretarz Stanu w Ministerstwie Środowiska,
Przewodniczący Komitetu Sterującego*

STRESZCZENIE

W tomie I monografii: Trwałe zanieczyszczenia organiczne, zatytułowanym „Ocena sytuacji w Polsce” zaprezentowano wyniki drugiego etapu dwuletniego projektu, pt. „Umożliwienie działań zmierzających do przyspieszenia prac nad wdrożeniem Konwencji Sztokholmskiej w sprawie trwałych zanieczyszczeń organicznych”, finansowanego przez GEF i nadzorowanego przez UNIDO, a realizowanego przez Instytut Ochrony Środowiska. Celem głównym tego etapu było zinventaryzowanie zagrożeń z tytułu użytkowania w Polsce (obecnie i w przeszłości) substancji niebezpiecznych, kontrolowanych przez Konwencję Sztokholmską. Tom ten składa się z dwóch części: inwentaryzacji trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO) i oceny krajowej infrastruktury oraz stanu gotowości do wdrażania postanowień Konwencji Sztokholmskiej.

Pierwszy rozdział tomu I monografii zawiera ogólną charakterystykę gospodarczą Polski.

W części dotyczącej inwentaryzacji została przeprowadzona ocena sytuacji wszystkich 12 substancji objętych wymogami Konwencji Sztokholmskiej, tj. aldryny, chlorodanu, dieldryny, endryny, heptachloru, heksachlorobenzenu, mireksu, toksafenu, PCB, DDT, PCDD i PCDF.

Z analizy uzyskanych danych wynika, że w Polsce spośród substancji objętych postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej w produkcji preparatów pestycydowych były stosowane: DDT, dieldryna, heksachlorobenzen i toksafen. W rolnictwie natomiast oprócz wymienionych wyżej stosowano – także w preparatach – aldrynę, endrynę i heptachlor. Spośród tych substancji DDT i toksafen produkowane były w Polsce, a dieldryna, aldryna, endryna, heptachlor i heksachlorobenzen były przedmiotem importu.

Wśród przedsiębiorstw stosujących elektrolizę soli kamiennej pięć prowadziło procesy tzw. elektrolizy rtęciowej z zastosowaniem elektrod węglowych. W trakcie tej produkcji mogły powstać w sposób niezamierzony – jako zanieczyszczenia produktów, aparatury lub urządzeń produkcyjnych – PCDD, PCDF, HCB i PCB.

Aktualnie w naszym kraju nie są wytwarzane, stosowane, importowane do kraju ani eksportowane preparaty zawierające substancje objęte załącznikami do Konwencji Sztokholmskiej. Od końca lat siedemdziesiątych XX wieku w polskim przemyśle nie produkuje się w sposób zamierzony substancji będących trwałymi związkami organicznymi objętych postanowieniami konwencji. Tylko niewielka część urządzeń zanieczyszczonych PCB jest przedmiotem eksportu w celu dekontaminacji. Jednocześnie są w kraju rozwijane możliwości unieszkodliwiania PCB i dekontaminacji urządzeń nim zanieczyszczonych. W związku z tym będzie

następowało ograniczanie również tego eksportu. Prowadzona jest restrukturyzacja produkcji w polskim przemyśle chemicznym. Zlikwidowane zostały dwie przestarzałe elektrolizy rtęciowe soli kamiennnej, wyeliminowano z profilu produkcyjnego proces chlorowania metanu oraz acetyleny i propyleny. Wyeliminowano z produkcji PCB oraz heksachlorobenzen jako półprodukt w produkcji rozpuszczalników. Przeprowadzono głęboką modernizację procesów chlorowania we wszystkich zakładach chemicznych. Rozwinięto procesy bezpiecznego unieszkodliwiania odpadów w zakładach stosujących procesy chlorowania związków organicznych. Ograniczono w związku z powyższym znacznie niezamierzoną produkcję PCDD, PCDF, PCB i HCB.

W produkcji środków ochrony roślin stosuje się obecnie substancje i preparaty, które nie zawierają trwałych zanieczyszczeń organicznych. Dlatego też najpoważniejsze zagrożenie środowiska powodowane przez TZO na terenie Polski stanowią odpady niewykorzystanych środków ochrony roślin, składowane w rozproszonych po całym kraju składowiskach, tzw. mogilnikach.

W większości wypadków brak jest danych o zawartości mogilników. Ocenia się, że cała ilość składowanych w mogilnikach odpadów jest zanieczyszczona TZO w stopniu wymagającym traktowania ich jako odpady niebezpieczne zawierające chlorowcopochodne organiczne. Wszystkie mogilniki wymagają likwidacji. W pierwszej kolejności powinny być likwidowane te obiekty, które są zlokalizowane w niekorzystnych warunkach geologicznych i które bardzo silnie zanieczyszczają środowisko gruntowo-wodne. Na terenie niektórych mogilników zaobserwowano skażenia ziemi spowodowane uwalnianiem się z mogilników niebezpiecznych substancji, w tym TZO. Wycofane z użytkowania środki ochrony roślin, w tym zawierające TZO, niezależnie od składowanych w mogilnikach, pozostają w magazynach firm handlowych oraz użytkowników. Pewne ilości TZO znajdują się w magazynach regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych.

Identyfikacja i ilościowa ocena ewentualnych depozytów TZO na zakładowych składowiskach nie jest możliwa. Miejsca, w których mogły być w przeszłości składowane odpady zawierające omawiane substancje, są nieznane, zrehabilitowane lub pokryte warstwami odpadów, w tym również odpadów niebezpiecznych, wytwarzanych po zaniechaniu produkcji rozpatrywanych TZO. Udział TZO w masie składowanych przez lata odpadów jest znikomy.

Przeprowadzona ocena wskazuje, że nie jest możliwe usunięcie ewentualnych pozostałości TZO zdeponowanych na składowiskach zakładów, w których w przeszłości wytwarzano odpowiednie produkty chemiczne. Czynnikiem decydującym jest ryzyko ekologiczne związane z naruszeniem struktury składowisk w większości już zrehabilitowanych, które nie wywierają niekorzystnego wpływu na środowisko. Niestety, dane na temat skażenia terenów przemysłowych TZO są niedostępne.

W Polsce PCB były produkowane w niewielkich ilościach, a PCT nie były nigdy produkowane. Znaczny był natomiast import tych substancji, stosowanych jako składnik olejów w urządzeniach elektrotechnicznych. Importowano także urządzenia elektrotechniczne zawierające te substancje. Po wprowadzeniu w 2002 r. przepisów nakazujących zinventaryzowanie zasobów PCB przeprowadzona została pierwsza inwentaryzacja pozwalająca na ocenę rzeczywistych zasobów urządzeń i preparatów zawierających tę substancję. Jednak nadal największy problem – zarówno ilościowy, jak i techniczny – stwarzają kondensatory, których jest wiele i znacznie rozproszonych. W tej sytuacji istotne będzie rozważenie celowości skierowania tych urządzeń do unieszkodliwienia i dekontaminacji na zasadzie domniemania, bez badań.

Oszacowana emisja PCB do powietrza w 2000 r. wyniosła 2320 kg. Dominującym źródłem emisji PCB, z którego pochodzi 71% całkowitej emisji krajowej, są urządzenia elektroenergetyczne, a konkretnie kondensatory wypełnione syciwem zawierającym polichlorowane difenyle. Pozostałe istotne źródła PCB to procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym oraz transport drogowy i procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii.

Szacuje się, że roczna emisja HCB do powietrza wyniosła 8,57 kg. Największy, 50-procentowy udział w tej emisji mają procesy spalania w przemyśle. Najwyższe wartości emisji przypisuje się w tym sektorze procesom produkcji wtórnej miedzi i spiekalniom rud żelaza. Kolejne źródła mające znaczący udział w emisji HCB to zagospodarowanie odpadów i procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym. Spośród źródeł objętych tymi dwoma kategoriami, największa emisja pochodzi ze spalania odpadów szpitalnych w instalacjach niewyposażonych w urządzenia do ochrony powietrza lub posiadających jedynie najprostsze systemy redukcji emisji zanieczyszczeń.

Emisja dioksyn do powietrza oszacowana została na ok. 505 g TEQ. Za główne źródło emisji PCDD/F uznaje się procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym, m.in. procesy spalania w paleniskach domowych, gdzie często wraz z paliwem są spalane odpady z gospodarstw domowych. Drugim co do wielkości źródłem emisji dioksyn jest emisja z sektora zagospodarowania odpadów. Największy udział w emisji z tego sektora ma emisja ze spalania odpadów przemysłowych (w tym odpadów uznawanych za niebezpieczne) i medycznych w instalacjach niemających systemów oczyszczania gazów odlotowych. Istotny udział ma także emisja ze spalania na polach odpadów rolniczych, a także pożary wysypisk, budynków oraz samochodów.

W krajowej inwentaryzacji dioksyn i furanów wykonanej według metodologii UNEP Chemicals oszacowano iż rzeczywista wielkość emisji PCDD/F w 2000 r. mogła mieścić się w granicach 1–81 g TEQ z odpadów niebezpiecznych i 5,23–123 g TEQ z innych odpadów przemysłowych.

Uwolnienia TZO ze ściekami, w szczególności PCDD/F, HCB i PCB, są najsłabiej rozpoznanym elementem zagrożenia środowiska tymi substancjami. Wynika to z braku przepisów krajowych o wymogach pomiarów TZO w ściekach. W zaistniałej sytuacji oszacowano uwolnienia TZO ze ściekami na podstawie wskaźników publikowanych przez UNEP. Ocenę taką przeprowadzono jedynie dla PCDD/F, szacując te uwolnienia dla roku 2000 na 1217 mg TEQ.

Nie udało się zebrać wystarczających danych, aby oszacować uwolnienia PCB i HCB do wód. Można ocenić jedynie, że udział procesów oczyszczania ścieków w tych uwolnieniach powinien się kształtować na poziomie powyżej 50%, a udział procesów produkcyjnych poniżej 15%.

Podobnie jak w wypadku ścieków brak jest bezpośrednich pomiarów zawartości takich trwałych zanieczyszczeń organicznych, jak: PCDD/F, HCB i PCB, wprowadzanych do środowiska poprzez odpady (poza PCB w urządzeniach elektrotechnicznych eksploatowanych i wycofanych z użytkowania). Wielkości dioksyn i furanów uwalnianych do środowiska wraz z odpadami (341,3 g/rok) są porównywalne do wielkości emisji tych substancji do powietrza (505,3 g/rok).

Uwolnienia TZO do środowiska poprzez produkty mają miejsce bądź w procesie użytkowania takich produktów, bądź po ich przejściu w odpad. Analogicznie jak w wypadku ścieków i odpadów brak jest dostatecznych i wiarygodnych danych o zawartości tych zanieczyszczeń w produktach i stopniu ich uwalniania do środowiska. Szacunkowe oceny wskazują, że tego typu uwolnienia wyniosły ok. 10 780 mg TEQ i nie są znaczące w porównaniu z uwolnieniami do powietrza i poprzez odpady. Można szacować, że więcej niż 50% uwolnień PCB i HCB pochodzi z wtórnego przetwórstwa papieru, więcej niż 15% z produkcji pestycydów i mniej niż 15% z pozostałych procesów w przemyśle papierniczym i drzewnym, produkcji PCW, kompostów oraz wykończania tkanin.

Dioksyny i furany są uwalniane bezpośrednio do gleby w wyniku wypalania traw, ściernisk i słomy oraz w wyniku pożarów lasu. Wstępna inwentaryzacja tych uwolnień wskazuje, że jest to niewiele znaczące źródło emisji dioksyn i furanów do środowiska (4957 mg TEQ) w porównaniu z emisją do powietrza i z odpadami.

Wobec braku wiarygodnych danych o wskaźnikach emisji do gleby i liczbie urządzeń elektrotechnicznych (transformatorów, kondensatorów i kabli energetycznych), które trafiają na złomowiska oraz składowiska odpadów komunalnych i które pozostają na miejscu po wycofaniu z użytkowania, nie było możliwości szacunkowej oceny bezpośredniego uwalniania PCB do gleby. Jeszcze mniej danych w tym zakresie jest dostępnych w odniesieniu do HCB. Prawdopodobnym źródłem uwolnień tych zanieczyszczeń do gleby są niektóre przemysłowe składowiska odpadów, mogilniki oraz depozycja z powietrza, a także wody deszczowe odprowadzane nieuszczelnionymi kanałami.

W okresie historycznym (lata 1961–1990) stężenia pestycydów w wodach powierzchniowych niepoddawanych silnej presji zrzutów ścieków przemysłowych i intensywnego rolnictwa nie przekraczały stężeń bezpiecznych. Przekroczenia tych stężeń (w odniesieniu do DDT i DMDT) miały natomiast miejsce w wodach silnie zanieczyszczanych ściekami przemysłowymi. Obecnie systematyczne badania zanieczyszczenia wód rzecznych substancjami chloroorganicznymi są prowadzone w 20 przekrojach i tylko w odniesieniu do dwóch grup substancji kontrolowanych przez Konwencję Sztokholmską: DDT wraz z metabolitami DDE i DDD oraz PCB.

W osadach dennych Odry i zbiornika na Wiśle we Włocławku wartość średnia sumy DDT przekraczała dopuszczalną zawartość na obszarach chronionych i była o połowę mniejsza niż dopuszczalna zawartość na terenach rolnych, leśnych, mieszkaniowych i rekreacyjnych oraz na nieużytkach i 20-krotnie mniejsza niż dopuszczalna zawartość na terenach przemysłowych i komunikacyjnych. Wartość maksymalna sumy DDT nie przekraczała dopuszczalnej wartości – 250 ng/g s.m.

Z oszacowań wynika, że chociaż od wielu lat pestycydy chlorowcoorganiczne nie są w Polsce użytkowane, to wszystkie, z wyjątkiem mireksu, są wykrywane w wodach rzecznych, osadach dennych i organizmach żywych. W osadach zbiornika we Włocławku wykryto obecność większości kongenerów PCB, dioksyn i furanów uznanych przez WHO jako najbardziej toksyczne, w tym dioksyn 2,3,7,8-TCDD. Poziom toksyczności analizowanych osadów, określony wielkością TEQ, jest wyższy niż osadów w obszarach ujściowych Odry i Wisły, gdzie niektóre kongenery PCB nie są wykrywalne w wodzie, pojawiają się natomiast w osadach dennych i organach ryb. Ponadto ich stężenia w wodzie są niższe w porównaniu ze stężeniami w suchej masie osadów, a te ostatnie niższe niż w tkance tłuszczowej ryb. Wskazuje to na wyraźny proces kumulowania się tych związków w pierwszym rzędzie w organizmach wodnych, a w dalszej kolejności w osadach dennych.

Występujące w żywności pozostałości ośmiu substancji objętych Konwencją Sztokholmską charakteryzują stężenia wielokrotnie mniejsze niż określone na podstawie kryteriów zdrowotnych stężenia dopuszczalne. Oddziaływanie na zdrowie czterech substancji: PCDD/F, PCB, HCB, które powszechnie występują w środowisku w Polsce, oceniono na podstawie ich zawartości w produktach żywnościowych. Analiza dostępnych danych pod kątem oceny narażenia na te substancje i związane go z tym narażeniem ryzyka zdrowotnego wskazała na niedobór danych o narażeniu na dioksyny i w dużym stopniu również na PCB, co ogranicza możliwość wykonania pełnej oceny ryzyka zdrowotnego.

Nieliczne dane o stężeniu dioksyn i PCB w mleku kobiet wskazują na narażenia na te związki chemiczne niemowląt karmionych piersią. Dane te mogą być również wskazaniem, że narażenie ludzi może być przedmiotem uzasadnionego niepokoju o potencjalne zagrożenie dla zdrowia. Jednak posiadane obecnie dane nie

stwarzają wystarczającej podstawy do pełnej oceny narażenia ludzi w Polsce na te substancje chemiczne.

Przegląd obowiązujących w Polsce ustaw w zakresie ochrony środowiska, substancji chemicznych i odpadów wykazał, że system prawa jest generalnie zgodny z postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej i wymaga jedynie wprowadzenia kilku zmian. W prawodawstwie polskim nie ma jednak obecnie zapisów zobowiązujących do wdrażania postanowień Konwencji Sztokholmskiej. Program wdrażania zobowiązań wynikających z tej konwencji powstanie w wyniku realizacji projektu GEF. Nie należy jednak oczekiwać, by w wyniku wprowadzenia tego programu wystąpiły potrzeby zasadniczych zmian w przepisach prawnych.

Ocena skuteczności prawa regulującego problemy TZO nie jest obecnie w całości możliwa, ponieważ większość przepisów prawnych znajduje się w początkowym okresie stosowania. Dotyczy to przede wszystkim pozwoleń zintegrowanych, ale również prawa w zakresie substancji i preparatów chemicznych. Należy także wprowadzić rozwiązania wymuszające przestrzeganie prawa, w tym np. w zakresie wykonywania oznaczeń dioksyn w spalinach z procesów spalania i współspalania odpadów.

Zidentyfikowano natomiast i oceniono potencjał polskich firm w zakresie likwidacji składowisk przeterminowanych środków ochrony roślin i unieszkodliwiania odpadów pestycydów drogą spalania. Konieczne jest jednak opracowanie ramowych wytycznych dotyczących zasad postępowania przy likwidacji mogilników. W kraju istnieją zdolności przerobowe w zakresie dekontaminacji urządzeń po usunięciu z nich PCB, jednak ich wykorzystanie wymaga wprowadzenia nowych regulacji prawnych. Brak jest instalacji do termicznej destrukcji stałych odpadów niebezpiecznych zawierających substancje chlorowcoorganiczne i warunków do unieszkodliwiania takich odpadów innymi metodami, np. przez składowanie w wyrobiskach soli kamiennej. Ze wstępnego sondażu wynika także, że w chwili obecnej nie ma na polskim rynku firm, które dysponują technologiami likwidacji TZO nieopartymi na spalaniu.

Monografia zawiera informację o roli i kompetencjach centralnych organów administracji państwowej w zakresie objętym postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej. Istniejące organy i instytucje mają dostateczne uprawnienia do realizacji tych celów, jednak w niektórych wypadkach niezbędne będzie rozszerzenie obecnego zakresu zadań i uprawnień.

Do czynników instytucjonalnych, które mogą hamować implementację Konwencji Sztokholmskiej, można zaliczyć niedostateczny potencjał kadrowy i niewystarczające kwalifikacje pracowników w organach administracji publicznej (szczególnie na szczeblu powiatowym), które będą uczestniczyć w procesie wydawania pozwoleń wymaganych przez polskie prawo ochrony środowiska oraz skokowo zwiększający się zakres obowiązków służb ochrony środowiska na wszystkich

szczeblach zarządzania (w tym również na szczeblu centralnym). Przyspieszeniu implementacji zaś będą sprzyjać: prywatyzacja przemysłu, ułatwiająca przenoszenie najlepszych dostępnych technik (BAT) z macierzystych zakładów w państwach wysoko rozwiniętych na teren Polski, i czynniki rynkowe, które w wyniku konkurencji na rynkach europejskich stymulują procesy modernizacyjne w polskich przedsiębiorstwach.

Autorzy monografii zwracają uwagę na konieczność rozszerzenia istniejącego systemu państwowego monitoringu środowiska o pomiary, badania, kontrolę i oceny emisji wszystkich TZO objętych Konwencją Sztokholmską do powietrza, wody i gleby, przeprowadzenia pomiarów emisji dioksyn, PCB i HCB z wybranych kategorii termicznych źródeł emisji i procesów bielenia celulozy, monitorowania zawartości dioksyn w powietrzu dużych aglomeracji miejskich i przemysłowych, monitorowania wód powierzchniowych oraz gleby na zawartość wymienionych związków. Niezbędne jest jednak uzupełnienie brakujących norm zawartości dioksyn, furanów, PCB i HCB w niektórych produktach żywnościowych, a także emisji z istotnych źródeł przemysłowych.

Istnieje pilna potrzeba utworzenia systemu monitoringu zagrożeń zdrowia człowieka przez dioksyny, PCB i HCB wraz z oceną ryzyka takich zagrożeń i tendencji ich zmian w czasie i przestrzeni. Istniejący potencjał laboratoryjny jest wystarczający do prowadzenia pomiarów i analiz z zakresu TZO, jednak ich działalność jest ograniczona do wybranych związków i nie obejmuje całego pakietu TZO objętego wymaganiami Konwencji Sztokholmskiej. Polska dysponuje także odpowiednim potencjałem badawczym umożliwiającym prowadzenie badań w zakresie postanowień tej konwencji. Problemem podstawowym jest jednak brak środków na takie badania.

Konieczne będzie także wprowadzenie rozszerzonego programu badań statystycznych, umożliwiającego pełniejszy dostęp do danych gospodarczych z zakresu działania Konwencji Sztokholmskiej, w szczególności danych o aktywnościach i warunkach spalania odpadów, zwłaszcza niebezpiecznych, jak również stworzenie systemu informacji o zawartości w produktach dioksyn, furanów, PCB i HCB.

Ze względu na bardzo niską świadomość polskiego społeczeństwa o szkodliwości dioksyn i PCB oraz związany z tym problem niekontrolowanego spalania odpadów w gospodarstwach domowych podkreślono w monografii konieczność zwiększenia świadomości w tym zakresie różnych grup społecznych, w tym stworzenia programu edukacji społeczeństwa w zakresie właściwego gospodarowania odpadami i szkodliwości ich niekontrolowanego spalania oraz powołania centrum wymiany informacji o trwałych zanieczyszczeniach organicznych na bazie istniejącej instytucji.

WPROWADZENIE

Projekt GF/POL/01/004 zatytułowany „Umożliwienie działań zmierzających do przyspieszenia prac nad wdrożeniem Konwencji Sztokholmskiej w sprawie trwałych zanieczyszczeń organicznych”, tzw. Konwencji Sztokholmskiej, realizowany jest na podstawie kontraktu Nr 2001/369, zawartego między Organizacją Narodów Zjednoczonych ds. Rozwoju Przemysłowego (UNIDO) a Instytutem Ochrony Środowiska (IOŚ). Projekt ten jest finansowany przez Fundusz na rzecz Globalnego Środowiska (GEF). Głównym celem projektu jest dokonanie inwentaryzacji zagrożeń z tytułu użytkowania w Polsce (obecnie i w przeszłości) substancji niebezpiecznych kontrolowanych przez Konwencję Sztokholmską oraz sporządzenie krajowego programu działań.

Prace inwentaryzacyjne i programowe w tym zakresie są prowadzone w Polsce już od pewnego czasu, w związku z realizacją „Polityki ekologicznej państwa” z 1990 r., wdrażaniem „Protokołu z Aarhus” oraz harmonizacją polskich przepisów z przepisami Unii Europejskiej.

W niniejszej monografii przedstawiono wyniki drugiego etapu realizacji projektu GF/POL/01/004, trwającego siedem miesięcy (marzec – grudzień 2002 r.), który zgodnie z planem realizacji tego dwuletniego projektu zakończył się sporządzeniem raportu, pt. „Trwałe zanieczyszczenia organiczne. Przegląd sytuacji w Polsce”. Raport został opracowany przez ekspertów krajowych na podstawie przeprowadzonych w ramach projektu pomiarów, wyników dotychczasowych prac badawczych i inwentaryzacyjnych, dostępnych danych pomiarowych i statystycznych, istniejących szacunków i informacji, dyskusji i zaleceń wypracowanych w trakcie seminarium inicjującego realizację projektu GEF „Implementacja Konwencji Sztokholmskiej” (Warszawa, 21–22.03.2002 r.) i seminarium roboczego „Faza implementacji” (Warszawa, 2.12.2002 r.) oraz informacji ze specjalistycznych raportów krajowych (zał. 5B) i raportów międzynarodowych (zał. 5C). Szczegółowe informacje zawierają raporty techniczne (zał. 5A) opracowane w ramach projektu GEF w fazie inwentaryzacji, które są dostępne w Internecie (<http://ks.ios.edu.pl>).

Struktura prezentowanego w monografii raportu została ustalona z wykorzystaniem wytycznych IOMC („Preparing a National Profile to Assess the National Infrastructure for Management of Chemicals. A Guidance Document”), z uwzględnieniem specyfiki sytuacji w Polsce, zarówno pod względem struktury produkcji, użytkowania i emisji trwałych zanieczyszczeń organicznych, jak i struktury przepisów prawnych, systemu zarządzania i nadzoru oraz potencjału gospodarczego.

Dokonano oceny sytuacji w Polsce w odniesieniu do wszystkich 12 substancji lub grup substancji objętych postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej, tj.:

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

- aldryny (CAS: 309-00-2),
- chlordanu (CAS: 57-74-9),
- dieldryny (CAS: 60-57-1),
- endryny (CAS: 72-20-8),
- heptachloru (CAS: 76-44-8),
- heksachlorobenzenu, HCB (CAS: 118-74-1),
- mireksu (CAS: 2585-85-5),
- toksafenu (CAS: 8001-35-2),
- polichlorowanych difenyli, PCB,
- 1,1,1-trichloro-2,2-di(p-chlorofenylo)etanu, DDT (CAS: 50-29-3),
- polichlorowanych dibenzo-p-dioksyn, PCDD,
- polichlorowanych dibenzofuranów, PCDF.

CZĘŚĆ I

INWENTARYZACJA TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH W POLSCE

1. CHARAKTERYSTYKA GOSPODARCZA KRAJU

Zapoczątkowany w 1989 r. proces głębokich przemian społeczno gospodarczych zmierzał do gruntownych przekształceń własnościowych, wprowadzenia aktywnej polityki antymonopolowej, liberalizacji cen i doprowadzenia ich struktury do układu funkcjonującego na rynku światowym, otwarcia gospodarki i uruchomienia rynku kapitałowego oraz otwarcie granic kraju dla inwestycji zagranicznych.

W pierwszych dwóch latach transformacji (1990–1991) nastąpiło przejściowe załamanie gospodarki polskiej. Recesja została przełamana w 1992 r., kiedy to nastąpiła poprawa koniunktury gospodarczej oraz stopniowe umacnianie się procesów restrukturyzacyjnych.

Najwyższe tempo rozwoju osiągnęła gospodarka polska w 1995 r., utrzymując ten wysoki poziom jeszcze przez dwa lata. Od 1997 r. tempo wzrostu gospodarczego zmalało i gospodarka polska nadal znajduje się w fazie rozwoju.

Produkt krajowy brutto (tab. 1.1). Od 1994 r. utrzymywał się wysoki wzrost produktu krajowego brutto (PKB), najwyższy w 1995 r. – 7%. Następne dwa lata były równie pomyślne, wzrost PKB osiągnął odpowiednio 6,0 oraz 6,8%. Wynikało to głównie ze zwiększenia popytu krajowego – zarówno konsumpcyjnego, jak i inwestycyjnego.

Dodatkowym stimulatorem rozwoju gospodarczego w tym okresie był wzrost liczby pracujących, sprzężony ze wzrostem wydajności pracy, znaczące spowolnienie tempa wzrostu inflacji oraz ożywienie w międzynarodowej wymianie towarowej w warunkach postępującej liberalizacji obrotów. Po 1997 r. wzrost PKB stopniowo się zmniejszał – z 4,8% w 1988 r. do 4,1% w 2000 r. Osłabienie tempa rozwoju gospodarczego Polski było spowodowane ograniczeniami popytu krajowego i ogólnoświatowego.

Tabela 1.1. Struktura tworzenia produktu krajowego brutto w latach 1995–2000

| Wartość dodana brutto | Struktura [%] w cenach bieżących w latach | | | | |
|--------------------------------------|---|------|------|------|------|
| | 1995 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
| Ogółem | 87,1 | 87,4 | 87,6 | 87,2 | 87,8 |
| Rolnictwo, łowiectwo i leśnictwo | 6,0 | 4,8 | 4,1 | 3,4 | 3,3 |
| Przemysł ogółem | 27,6 | 25,7 | 24,2 | 23,6 | 23,4 |
| W tym: | | | | | |
| ● górnictwo i kopalnictwo | 3,6 | 3,1 | 2,5 | 2,3 | 2,4 |
| ● działalność produkcyjna | 20,6 | 19,6 | 18,9 | 18,3 | 18,1 |
| ● zaopatrzenie w energię, gaz i wodę | 3,4 | 3,0 | 2,8 | 3,0 | 2,9 |
| Budownictwo | 6,3 | 6,9 | 7,6 | 7,6 | 7,3 |
| Usługi ogółem | 47,2 | 50,0 | 51,7 | 52,6 | 53,8 |
| W tym: | | | | | |
| ● handel i naprawy | 17,4 | 18,4 | 18,1 | 18,2 | 18,3 |

Źródło: GUS.

Rolnictwo. Rolnictwo polskie zachowało w większości tradycyjny charakter. Cechuje je produkcja wielokierunkowa i stosowanie ekstensywnych metod produkcji. Produkcję mieszaną, bez wyraźnie określonej specjalizacji, prowadzi ponad 40% indywidualnych gospodarstw rolnych, w 33 procentach gospodarstw przeważającym kierunkiem produkcji są uprawy rolne, a w 20 procentach – chów i hodowla zwierząt. Udział rolnictwa, łowiectwa i leśnictwa w tworzeniu PKB stanowił w 2000 r. 3,3%. Struktura towarowej produkcji rolniczej według produktów w 2000 r. (dane GUS) przedstawia się następująco:

- 1) produkcja roślinna ogółem 39%,
w tym:
 - zboża 11,7 %,
 - rośliny przemysłowe 7,4 %,
 - ziemniaki 3,0 %,
 - warzywa 7,7 %,
 - owoce 7,8 %;
- 2) produkcja zwierzęca ogółem 61%,
w tym:
 - żywiec wołowy 5,1 %,
 - żywiec wieprzowy 23,5 %,
 - mleko 17,8 %,
 - jaja 4,4 %.

Tabela 1.2. Indywidualne gospodarstwa rolne według grup obszarowych

| Wyszczególnienie | Lata | | | |
|---|------|------|------|------|
| | 1990 | 1995 | 1998 | 2000 |
| Gospodarstwa w tysiącach | 2138 | 2048 | 1989 | 1881 |
| Udział procentowy gospodarstw o powierzchni użytków rolnych w ha: | | | | |
| • 1,01 – 1,99 | 17,7 | 20,9 | 22,6 | 23,8 |
| • 2,00 – 4,99 | 35,1 | 33,7 | 34,0 | 32,6 |
| • 5,00 – 6,99 | 14,9 | 13,4 | 12,4 | 11,4 |
| • 7,00 – 9,99 | 14,9 | 13,3 | 12,3 | 12,4 |
| • 10,00 – 14,99 | 11,3 | 10,7 | 10,2 | 9,9 |
| • 15,00 i więcej | 6,1 | 8,0 | 8,5 | 9,9 |
| Przeciętna powierzchnia ogólna gospodarstw w [ha] | 7,1 | 7,6 | 8,5 | 8,0 |
| W tym użytki rolne | 6,3 | 6,7 | 6,9 | 7,2 |

Źródło: GUS.

Rolnictwo charakteryzuje duże rozdrobnienie gospodarstw rolnych (tab. 1.2). W 2000 r. średnia powierzchnia użytków rolnych w indywidualnych gospodarstwach rolnych wynosiła 7,2 ha, większość jednak stanowiły nadal gospodarstwa o powierzchni 1–5 ha, dużych gospodarstw natomiast, o powierzchni przekraczającej 50 ha, było tylko 0,7%. W ostatnim dziesięcioleciu nastąpiła istotna zmiana struktury własnościowej gruntów ornych, w kierunku zwiększenia udziału już dominujących gospodarstw indywidualnych, które w 2000 r. gospodarowały na powierzchni stanowiącej 83,9% powierzchni użytków rolnych.

Indywidualne gospodarstwa rolne wytwarzają 86% całej rolniczej produkcji towarowej. W produkcji towarowej przeważa produkcja zwierzęca, ukierunkowana na hodowlę trzody chlewnej, bydła i drobiu. Podstawowymi roślinami uprawianymi w gospodarstwach rolnych są zboża, ziemniaki i rośliny przemysłowe, w 2000 r. uprawy tych roślin stanowiły 86,6% ogólnej powierzchni zasiewów.

Stosowanie nawozów mineralnych uległo znacznemu ograniczeniu. W latach największego spadku zużycia nawozów mineralnych (1991/1992) na 1 ha użytków rolnych dostarczono w nawozach składników mineralnych ilości stanowiące zaledwie 32% dawki z lat 1988/1989, w tym tylko 41% nawozów azotowych. W 2000 r. nadal poziom nawożenia był prawie dwukrotnie niższy niż w roku 1988.

Podobnie kształtowało się stosowanie środków ochrony roślin – pestycydów (tab. 1.3). Wiązało się to przede wszystkim z likwidacją wielkoobszarowych państwowych gospodarstw rolnych, które zużywały największe ilości środków chwastobójczych

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

Tabela 1.3. Podaż substancji aktywnych pestycydów na zaopatrzenie rolnictwa

| Substancje aktywne pestycydów | Lata | | | | | | |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1990 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
| Ogółem [Mg] | 7548 | 6962 | 9420 | 9501 | 8699 | 8469 | 8848 |
| Na 100 ha gruntów ornych [kg] | 51,5 | 47,8 | 66,3 | 66,3 | 60,5 | 58,8 | 61,7 |

Źródło: GUS.

i owadobójczych. Z końcem lat dziewięćdziesiątych zużycie tych środków ustabilizowało się na poziomie nieco poniżej 9000 Mg substancji aktywnej w całym rolnictwie oraz na poziomie ok. 60 kg substancji aktywnej na 100 ha gruntów ornych. Największą ilość wśród używanych środków ochrony roślin stanowią preparaty chwastobójcze. Preparaty owadobójcze i grzybobójcze oraz zaprawy nasienne stanowią prawie połowę ilości stosowanych środków chwastobójczych. W polskim rolnictwie nie stosuje się pestycydów zawierających substancje aktywne objęte przepisami Konwencji Sztokholmskiej.

Przemysł (tab. 1.4 i 1.5). Podstawowym źródłem wzrostu gospodarczego pozostaje przemysł, mimo zmniejszenia do 23,4% jego udziału w tworzeniu PKB. Wielkość sprzedanej produkcji przemysłowej po znacznym spadku w roku 1990 zwiększała się, osiągając najwyższy poziom w roku 1994 – o 12,2% więcej niż w roku poprzednim. W latach 1995–1999 średni przyrost sprzedanej produkcji przemysłowej wyniósł 7,6% w stosunku rocznym.

Coraz większe znaczenie zaczyna odgrywać sektor prywatny, wytwarzający prawie 70% ogólnej produkcji sprzedanej, podczas gdy jeszcze w 1995 r. jego udział wynosił zaledwie ok. 47%. Nastąpił szybki wzrost liczby prywatnych przedsiębiorstw przemysłowych, zwłaszcza w grupie małych i średnich przedsiębiorstw. Zgodnie z przyjętą strategią, proces prywatyzacji będzie następował w Polsce w podstawowych dziedzinach infrastruktury gospodarczej, takich jak energetyka, gazownictwo oraz przemysł wydobywczy.

Tabela 1.4. Struktura przedsiębiorstw przemysłowych pod względem liczby zatrudnionych (stan na 31.12.1999 r.)

| Wyszczególnienie | Przedsiębiorstwa | | | |
|------------------------|------------------|--------|---------|----------------|
| | mikro | małe | średnie | duże |
| Liczba przedsiębiorstw | 198 629 | 36 650 | 6276 | 1791 |
| Liczba pracowników | 1–9 | 10–49 | 50–249 | więcej niż 250 |

Źródło: GUS.

Tabela 1.5. Produkcja sprzedana przemysłu według sekcji i sektorów własności

| Sekcje | Lata | Ogółem [mld zł] | Sektory | |
|--|------|--------------------|-----------------------|----------------------|
| | | | publiczny [mld zł] | prywatny [mld zł] |
| Ogółem | 1995 | 244,5 | 129,6 | 114,9 |
| | 1997 | 359,0 | 128,3 | 230,7 |
| | 1998 | 390,0 | 120,0 | 270,0 |
| | 1999 | 427,0 | 127,5 | 299,5 |
| | 2000 | 503,0 | 140,5 | 362,5 |
| Górnictwo i kopalnictwo | 1995 | 19,5 | 19,0 | 0,5 |
| | 1997 | 26,0 | 24,5 | 1,5 |
| | 1998 | 24,0 | 22,0 | 2,0 |
| | 1999 | 25,0 | 22,5 | 2,5 |
| | 2000 | 27,0 | 19,5 | 7,5 |
| Przetwórstwo przemysłowe | 1995 | 200,6 | 86,6 | 114,0 |
| | 1997 | 300,0 | 71,8 | 228,2 |
| | 1998 | 330,0 | 64,0 | 266,0 |
| | 1999 | 359,0 | 64,0 | 295,0 |
| | 2000 | 427,0 | 75,0 | 352,5 |
| Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz i wodę | 1995 | 24,4 | 24,0 | 0,4 |
| | 1997 | 33,0 | 32,0 | 1,0 |
| | 1998 | 36,0 | 34,0 | 2,0 |
| | 1999 | 43,0 | 41,0 | 2,0 |
| | 2000 | 49,0 | 46,0 | 3,0 |

Źródło: GUS.

Przechodzenie do gospodarki rynkowej wymusiło przekształcenia i zmiany w polskim przemyśle. W strukturze produkcji przemysłowej zmniejszył się udział górnictwa i kopalnictwa na rzecz przemysłu przetwórczego. Głęboka restrukturyzacja miała miejsce w wielu branżach przemysłowych, co łączyło się z likwidacją licznych zakładów i produkcji. Dotyczyło to m.in.: metalurgii czarnej, koksownictwa, górnictwa węgla kamiennego i przemysłu chemicznego.

Ogółem produkcja sprzedana przemysłu w 2000 r. w cenach bieżących wyniosła 503 mld zł. Kwota ta obejmuje górnictwo i kopalnictwo (27 mld zł), przetwórstwo przemysłowe (427 mld zł) oraz wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz i wodę (49 mld zł).

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

Tabela 1.6. Główne branże przemysłu, zatrudnienie i wartość produkcji (przedsiębiorstwa zatrudniające więcej niż 50 pracowników)

| Rodzaj produkcji | Liczba przedsiębiorstw | Przeciętne zatrudnienie [tys.] | Wartość produkcji [mld zł] |
|--|------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Artykuły spożywcze | 1748 | 320,2 | 66,8 |
| Włókiennictwo | 368 | 79,1 | 6,7 |
| Drewno i wyroby z drewna | 422 | 73,9 | 10,1 |
| Celulozowo-papierniczy | 165 | 29,0 | 8,5 |
| Wyroby chemiczne | 297 | 100,1 | 25,6 |
| Wyroby gumowe i z tworzyw sztucznych | 506 | 72,0 | 12,5 |
| Wyroby z surowców niemetalicznych | 516 | 111,4 | 16,3 |
| Metale | 181 | 93,4 | 22,4 |
| Wyroby z metali | 738 | 114,3 | 13,9 |
| Maszyny i urządzenia | 846 | 180,8 | 17,2 |
| Pojazdy mechaniczne | 242 | 87,2 | 29,9 |
| Górnictwo i kopalnictwo | 165 | 234,6 | 26,2 |
| Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię, gaz, parę wodną i gorącą wodę | 576 | 222,9 | 43,5 |
| Ogółem | 9430 | 2271,9 | 395,9 |

Źródło: Rocznik statystyczny przemysłu GUS 2001.

Największa koncentracja przemysłu ma miejsce w województwach: mazowieckim, śląskim, wielkopolskim, dolnośląskim, małopolskim i łódzkim.

Pod względem wartości produkcji i zatrudnienia w przedsiębiorstwach przemysłowych dominują przemysły: artykułów spożywczych, maszyn i urządzeń, wyrobów z metali, wyrobów z surowców niemetalicznych, wyrobów chemicznych wraz z przemysłem gumowym i przetwórstwem tworzyw sztucznych oraz wytwarzaniem i zaopatrywaniem w energię (tab. 1.6).

2. PRODUKCJA TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH, IMPORT, EKSPORT I UŻYTKOWANIE

2.1. PRODUKCJA, EKSPORT, IMPORT I UŻYTKOWANIE W PRZESZŁOŚCI

2.1.1. Informacje wprowadzające

Konwencja Sztokholmska dzieli wchodzące w jej zakres substancje na dwie główne grupy:

- substancje wytwarzane w przemyśle w sposób zamierzony, do których należą: aldryna, chlordan, DDT, dieldryna, endryna, heptachlor, heksachlorobenzen (HCB), toksafen, mireks i polichlorowane difenyle (PCB);
- substancje wytwarzane w sposób niezamierzony, do których należą: polichlorowane dibenzo-p-dioksyny (PCDD), polichlorowane dibenzofurany (PCDF), polichlorowane difenyle (PCB) i heksachlorobenzen (HCB).

Heksachlorobenzen w powyższych dwóch grupach występuje jako pestycyd, jako półprodukt chemiczny i wreszcie jako substancja występująca w produktach spalania i towarzysząca powstającym w tych procesach PCDD, PCDF i PCB.

Polichlorowane difenyle występują w dwojakiej roli: w postaci mieszanin produkowanych w sposób zamierzony w przemyśle i stosowanych w elektroenergetyce jako substancje elektroizolacyjne oraz w postaci zanieczyszczeń zawartych w produktach spalania i towarzyszących tam występującym PCDD, PCDF i HCB.

Trzeba dodać, że PCDD, PCDF, HCB i PCB mogą w różnych proporcjach występować w produktach chlorowania substancji wytwarzanych w sposób zamierzony. Jako zanieczyszczenia mogą występować m.in. w wymienionych wyżej pestycydach, w tym również w heksachlorobenzenie, a poza pestycydami – w PCB.

W niniejszej monografii, zwłaszcza w odniesieniu do pestycydów, ale również do polichlorowanych difenyli, operuje się dwoma podstawowymi pojęciami, dotyczącymi form występowania tych substancji w produkcji i obrocie rynkowym: pojęciem „substancji” i pojęciem „preparatu” (patrz zał. 1).

W produkcji i na rynku polskich artykułów chemicznych TZO pochodziły z czterech podstawowych źródeł:

- z produkcji własnej substancji chemicznych,
- z importu niewytwarzanych w kraju substancji,
- z produkcji własnej preparatów (form gotowych) środków ochrony roślin (pestycydów),
- z importu preparatów (form gotowych) środków ochrony roślin (pestycydów).

Produkcja substancji lub preparatów zawierających substancje objęte postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej w Polsce miała miejsce w pięciu zakładach. Pestycydy wytwarzano w Zakładach Chemicznych ORGANIKA-AZOT w Jaworznie, Nadodrzańskich Zakładach Przemysłu Organicznego (NZPO) ROKITA w Brzegu Dolnym, Zakładach Chemicznych GAMRAT w Jaśle (niewielkie ilości preparatu zawierającego DDT). Polichlorowane difenyle produkowane były w niewielkich ilościach w Zakładach Azotowych w Tarnowie-Mościcach i Zakładach ERG w Ząbkowicach Będzińskich. Heksachlorobenzen występował jako półprodukt w ANWIL S.A. we Włocławku, a jako odpad lub zanieczyszczenie wytwarzanych produktów w Zakładach Chemicznych ORGANIKA SARZYNA w Nowej Sarzynie, NZPO ROKITA w Brzegu Dolnym i w Zakładach Azotowych w Tarnowie-Mościcach.

2.1.2. Produkcja krajowa i eksport aktywnych pestycydów

DDT (1,1,1-trichloro-2,2-di(p-chlorofenylo)etan). Podstawową, wytwarzaną w Polsce przez wiele lat, substancją aktywną zaliczaną do grupy pestycydów był DDT, produkowany pod nazwą Azotoks. Od roku 1972 w miejsce Azotoksu w Roczniku Statystycznym wykazywana była pozycja „DDT i analogi”. Jako analog DDT traktowano w tym wypadku DMDT, tzn. 1,1,1-trichloro-2,2-di(metoksyfenylo)etan, występujący pod nazwą Metoksychlor. Określenie DMDT jako analogu DDT wynikało prawdopodobnie stąd, że technologie produkcji tych związków są bardzo zbliżone, a różnica polega na tym, że monochlorobenzen jest jednym z podstawowych surowców do produkcji DDT, w DMDT zaś jest on zastąpiony metoksybenzenem (handlowa nazwa Anizol). Trzeba przy tym zwrócić uwagę, że DMDT nie jest substancją objętą postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej. Podjęcie w Polsce produkcji DMDT pozwalało na ograniczanie zawartości DDT w preparatach środków ochrony roślin stosowanych w rolnictwie, leśnictwie i gospodarstwach domowych.

Wielkości produkcji koncentratu Azotoksu, a od 1972 r. DDT i analogów (w przeliczeniu na 100%), podano w tabeli 2.1.

W rocznikach i biuletynach statystycznych przemysłu chemicznego brak jest danych dotyczących wielkości eksportu koncentratu DDT i produkowanych na jego bazie preparatów pestycydów. Wiadomo jedynie, że eksport był znaczny i kierowany do krajów azjatyckich. W miarę ściśle można określić wielkość eksportu w latach 1976 i 1977, przepisy bowiem dopuszczające stosowanie preparatów zawierających DDT wygasły w 1975 r. Jeśli tak, to cała wytworzona ilość DDT mogła być wyeksportowana w postaci koncentratu lub gotowych preparatów pestycydów i powinna w 1976 r. wynosić 678 Mg DDT, a w 1977 r. – 2270 Mg DDT w przeliczeniu na substancję stuprocentową.

Tabela 2.1. Produkcja DDT w Polsce w latach 1949–1977

| Rok | Produkcja [Mg] | Rok | Produkcja [Mg] |
|------|----------------|-------|-----------------|
| 1949 | 35,0 | 1964 | 3845,0 |
| 1950 | 146,6 | 1965 | 4407,0 |
| 1951 | 221,0 | 1966 | 4378,0 |
| 1952 | 343,0 | 1967 | 4479,0 |
| 1953 | 803,0 | 1968 | 3729,0 |
| 1954 | 1118,0 | 1969 | 3487,0 |
| 1955 | 1493,0 | 1970 | 3805,0 |
| 1956 | 1648,0 | 1971 | 3485,0 |
| 1957 | 2108,7 | 1972* | (3377,0) 3977,0 |
| 1958 | 2470,7 | 1973* | (2318,0) 2918,0 |
| 1960 | 3142,0 | 1974* | (2855,0) 3455,0 |
| 1961 | 3754,7 | 1975* | (2755,0) 3355,0 |
| 1962 | 3686,0 | 1976* | (1678,0) 3278,0 |
| 1963 | 3322,0 | 1977* | (2270,0) 2870,0 |

* Dla lat 1972–1978 w nawiasach podano wielkości produkcji DDT po pomniejszeniu wielkości produkcji „DDT i analogów” o produkcję Metoksychloru.

Drugą metodą określenia wielkości eksportu koncentratu DDT jest przyjęcie, że wielkość ta jest równa różnicy między wielkością produkcji DDT a wielkością jego zużycia do produkcji preparatów, przy założeniu, że eksportowany był jedynie koncentrat. Różnica ta w latach maksymalnej produkcji DDT waha się w granicach od 1000 do 1500 Mg/rok. Dane te mogą być jednak obarczone znacznym błędem, ponieważ w rocznikach statystycznych przemysłu chemicznego i biuletynach statystycznych Ministerstwa Przemysłu Chemicznego brak jest informacji o stosowanej metodologii przygotowania i przetwarzania danych statystycznych dotyczących produkcji i stosowania pestycydów.

Pewna w związku z powyższym jest jedynie łączna wielkość produkcji koncentratu DDT. W latach 1949–1978 wynosiła ona 75 759,7 Mg koncentratu DDT, w przeliczeniu na substancję stuprocentową.

Toksafen. Toksafen jest to mieszanina substancji wytwarzanych w drodze chlorowania terpenów lub chlorowania kamfenu. W obu wypadkach stanowi on mieszaninę substancji zawierających różne zawartości chloru, a w wypadku chlorowania terpenów dodatkowo mieszaninę chloropochodnych różnych terpenów.

Według roczników statystycznych przemysłu chemicznego chlorowane terpeny produkowano pod nazwą Terpentol w latach 1961 i 1962. Produkcję tę można uznać jako produkcję doświadczalną, wyniosła ona bowiem w 1961 r. 25 Mg, a w 1962 r. zaledwie 15 Mg. Produkt chlorowania terpenów był następnie przetwarzany na preparat pod nazwą Terpentol płynny. Zawierał on 60% chlorowanych terpenów. Łącznie wyprodukowano 40 Mg chlorowanych terpenów (toksafenu).

Zakłady Chemiczne ORGANIKA-AZOT produkowały preparat oparty na toksafenie, ale będący chlorowanym kamfenem. W rocznikach statystycznych przemysłu chemicznego nie odnotowano jednak faktu produkcji chlorowanego kamfenu. Można w związku z tym przypuszczać, że był on wytwarzany z zastosowaniem importowanego toksafenu lub nastąpiła pomyłka w rejestracji tego preparatu i w rzeczywistości przetwarzano na formę gotową terpentol pochodzący z NZPO ROKITA.

Polichlorowane difenyle. PCB produkowane były w dwóch przedsiębiorstwach przemysłowych:

- w Zakładach Azotowych w Tarnowie-Mościcach w latach 1971–1976, pod nazwą Tarnol lub Chlorowany Bifenyl, jako mieszanina o zawartości ok. 40% chloru w cząsteczce; właściwości Tarnolu były zbliżone do takich handlowych produktów firm zagranicznych, jak: Aroclor 1248, Clophen A 40, Phenoclor DP-4, Fenchlor 42 i Kanechlor 400; całkowita ilość wyprodukowanego w wymienionych latach Tarnolu wyniosła 679 Mg, a w jego składzie większość stanowiły trichlorodifenyle, produkt ten zawierał jednak również di-, tetra- i pentachlorodifenyle;
- w Zakładach ERG w Ząbkowicach Będzińskich, pod nazwą Chlorofen; głównym składnikiem Chlorofenu były pochodne difenylu zawierające od pięciu do dziewięciu atomów węgla w cząsteczce PCB; chlorofen był stosowany w górnictwie węgla kamiennego, prawdopodobnie jako niepalna ciecz hydrauliczna, brak jest jednak informacji o wielkości produkcji PCB w Zakładach ERG;

Pozostałe pestycydy. W polskim przemyśle chemicznym prowadzono także prace doświadczałne w celu ewentualnego uruchomienia produkcji przemysłowej aldryny, dieldryny i heksachlorobenzenu, jednak nigdy nie podjęto produkcji przemysłowej tych substancji. Heksachlorobenzen występował ponadto w przemyśle chemicznym jako produkt pośredni w procesie produkcji chlorku winylu i rozpuszczalników w zamkniętym systemie na ograniczonym terenie i jako taki nie jest przedmiotem inwentaryzacji. Pestycyd ten występował także jako niezamierzone zanieczyszczenie w produkcji chlorobenzenu, pentachlorofenolu, MCPA, 2,4-D, rozpuszczalników chloroorganicznych i w produkcji doświadczałnej 2,4,5-T, a także przy produkcji miedzi.

2.1.3. Produkcja krajowa i import preparatów pestycydów

Trwałe zanieczyszczenia organiczne trafiały na rynek pod postacią preparatów chemicznych, w skład których wchodziły substancje chemiczne objęte postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej.

Problemy dopuszczania do obrotu i stosowania pestycydów w Polsce były prawnie regulowane ustawą o ochronie roślin uprawnych przed chorobami, szkodnikami i chwastami, opublikowanej pierwszy raz w Dzienniku Ustaw z 1961 r. Nr 10, jako pozycja 55. Ustawa ta nie zakazywała produkcji i stosowania substancji chloroorganicznych dziś zaliczanych do grupy trwałych związków organicznych. Dzięki ustawie i publikowanym na jej podstawie w Dzienniku Urzędowym Ministerstwa Rolnictwa corocznie obwieszczeniom w sprawie wykazów chemicznych środków ochrony roślin dopuszczonych do obrotu handlowego w danym roku możliwe było ustalenie, jakie preparaty chemicznych środków ochrony roślin były do Polski importowane i jakie substancje biologicznie czynne preparaty te zawierały.

Produkcja krajowa preparatów pestycydów. Jak wspomniano, produkcja pestycydów objętych postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej trwała w Polsce od 1949 r. do 1978 r. Wykaz produkowanych preparatów podano w tabeli 2.2.

W tabeli 2.2 wystarczająco dokładnie podano zawartości TZO w preparatach. Niestety, poza danymi dotyczącymi preparatów zawierających DDT i Terpentol, nie są dostępne dane dotyczące ilości innych wytworzonych preparatów. Nie można w związku z tym określić, jakie ilości tych preparatów zostały wprowadzone do środowiska.

Struktura produkcyjna preparatów pestycydów zawierających DDT była w Polsce dość rozbudowana. Podawały ją roczniki statystyczne do 1970 r. Od roku 1971 w biuletynach statystycznych Ministerstwa Przemysłu Chemicznego podawano łącznie ilości produkowanych preparatów pestycydów bez podziału związanego z kierunkami zastosowań. W tabeli 2.3 podano jako przykład strukturę produkcji w latach 1965–1970 preparatów pestycydów zawierających DDT.

O zużyciu pestycydów chloroorganicznych brak jest wystarczających informacji. Wiadomo, że w 1961 r. zużyto w Polsce 3257 Mg DDT, a w 1964 r. – 1081 Mg. Wielkości te mieszczą się w ramach wyprodukowanych w kraju ilości DDT, które wynosiły odpowiednio 3754,7 Mg i 3845,0 Mg. Jeśli faktyczne zużycie wynosiło 3257 Mg i 1081 Mg, oznaczałoby to, że eksport DDT był wysoki i nawet przekraczał 3000 Mg rocznie.

Aldryna była stosowana w bardzo małych ilościach: 19,2–10,5 Mg, była dopuszczona do stosowania tylko w 1962 r. i pochodziła z importu.

Wiadomo również, że w 1965 r. na 190 zarejestrowanych preparatów aż 91 (ok. 50%) stanowiły związki chloroorganiczne. W dalszych latach ilość ta zmniejszała się, osiągając 20% w roku 1994. Nie można tej informacji niestety przenieść wprost na TZO, ponieważ do dziś są stosowane preparaty zawierające np. MCPA i 2,4-D, które są związkami chloroorganicznymi. Określenie ich udziału w grupie związków chloroorganicznych jest praktycznie niemożliwe.

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

Tabela 2.2. Wykaz krajowych preparatów pestycydów dopuszczonych do stosowania i deklarowane udziały zawartych w nich substancji aktywnych

| Nazwa preparatu | Producent | Zawartość substancji aktywnej [%] |
|--|---------------------|-----------------------------------|
| DDT | | |
| Azotoks pylisty 5 | Z.Ch. ORGANIKA-AZOT | 5% DDT; 0,1% γ -HCH |
| Azotoks płynny 10 | Z.Ch. ORGANIKA-AZOT | 10% DDT |
| Azotoks płynny 30 | Z.Ch. ORGANIKA-AZOT | 33% DDT |
| Azotoks płynny 40 | Z.Ch. ORGANIKA-AZOT | 40% DDT |
| Azotoks 50 do zawiesin | Z.Ch. ORGANIKA-AZOT | 50% DDT |
| Azotoks płynny 25 | Z.Ch. GAMRAT | 25% DDT |
| Azotoks pylisty aktywny | Z.Ch. ORGANIKA-AZOT | 5% DDT; γ HCH; DMDT |
| Ditoks | Z.Ch. ORGANIKA-AZOT | 5% DDT; 0,3% γ -HCH |
| Ditoks L | Z.Ch. ORGANIKA-AZOT | 4,7% DDT; 0,3% γ -HCH |
| Ditoks 30 | Z.Ch. ORGANIKA-AZOT | 18% DDT; 2% γ -HCH |
| Fumatoks DG | Z.Ch. ORGANIKA-AZOT | 30% DDT; 3% γ -HCH |
| Kornikol | Z.Ch. ORGANIKA-AZOT | 2% DDT; 7% HCH; 2% DNOC |
| Lasochron | Z.Ch. ORGANIKA-AZOT | 10%DMDT; 7%DDT; 10% HCH |
| Mgławik 10 | Z.Ch. ORGANIKA-AZOT | 8% DDT; 5% γ -HCH |
| Mgławik 15 | Z.Ch. ORGANIKA-AZOT | 10% DDT; 2% γ -HCH |
| Tritoks pylisty | Z.Ch. ORGANIKA-AZOT | 1,5%DDT; 0,5%HCH; 2%DMDT |
| Tritoks płynny 30 | Z.Ch. ORGANIKA-AZOT | 10%DDT; 5% γ -HCH; 14%DMDT |
| Tritoks płynny do zawiesin | Z.Ch. ORGANIKA-AZOT | 45%DDT; 2% γ -HCH; 3%DMDT |
| Tritoks pylisty | Z.Ch. ORGANIKA-AZOT | 1,5%DDT; 0,5% HCH; 2%DMDT |
| Tritoks płynny 30 | Z.Ch. ORGANIKA-AZOT | 10% DDT; 5% HCH; 14%DMDT |
| Tritoks płynny do zawiesin | Z.Ch. ORGANIKA-AZOT | 45%DDT; 2% γ -HCH; 3%DMDT |
| Preparaty oparte na DDT były sukcesywnie wycofywane z użycia od 1972 r. Najdłużej stosowany Lasochron po raz ostatni dopuszczono do obrotu w 1975 r. | | |
| DIELDRYNA | | |
| Mieszanka dieldrynowa | Z.Ch. ORGANIKA-AZOT | 2,7% czystej dieldryny |
| Preparaty zawierające dieldrynę zostały wycofane z obrotu po 1975 r. | | |
| HCB | | |
| Śnieciotoks 40 | Z.Ch. ORGANIKA-AZOT | 40% heksachlorobenzenu |
| Preparat Śnieciotoks był po raz ostatni dopuszczony do obrotu handlowego w 1978 r., z adnotacją „do wyczerpania zapasów”. | | |
| TOKSAFEN | | |
| Kamfochlor | Z.Ch. ORGANIKA-AZOT | 10% chlorowanego kamfenu |
| Terpentol płynny | NZPO ROKITA | 60% chlorowanych terpenów |
| Terpentol płynny po raz ostatni dopuszczono do obrotu w 1970 r., Kamfochlor zaś w 1971 r. | | |

Tabela 2.3. Struktura produkcji preparatów zawierających DDT w latach 1965–1970 [Mg]

| Nazwa preparatu | Lata | | | | | |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 |
| Azotoks pylisty 5% | 4061 | 2084 | 15 793 | 1163 | 715 | 578 |
| Azotoks płynny 25% | 150 | 317 | 826 | 1051 | 230 | 501 |
| Azotoks zawieszinowy 50% | 347 | 259 | 283 | 289 | 293 | 243 |
| Ditoks | 53 637 | 58 345 | 40 343 | 21 113 | 34 123 | 27 735 |
| Tritoks pylisty | 5721 | 3777 | 3953 | 3417 | 3493 | 6542 |
| Tritoks płynny 30% | 935 | 976 | 1240 | 1157 | 2287 | 2996 |
| Tritoks zawieszinowy | 45 | 197 | 255 | 348 | 787 | 272 |
| Mgławik | 355 | 592 | 677 | 723 | 750 | 334 |

Z danych zestawionych w tabelach 2.2 i 2.3 wynika, że spośród substancji objętych postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej polskie fabryki przemysłu chemicznego stosowały w produkcji preparatów pestycydowych jako substancje aktywne:

- DDT,
- dieldrynę,
- heksachlorobenzen,
- toksafen.

Spśród tych substancji dieldryna i heksachlorobenzen nie były w polskich przedsiębiorstwach produkowane. Dieldryna prawdopodobnie była importowana w postaci dziewięćdziesięcioprocentowego koncentratu i przetwarzana na handlową mieszkankę dieldrynową o zawartości 2,7% czystej dieldryny.

Polskie przedsiębiorstwa nie stosowały do produkcji preparatów pestycydowych objętych postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej, tj.: aldryny, chlordanu, endryny, heptachloru i mireksu. Ten ostatni preparat był wykorzystywany w nieznacznych ilościach w eksperymentalnych badaniach nad środkami ochrony roślin.

Preparaty zawierające trwałe zanieczyszczenia organiczne objęte postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej produkowane były jedynie w trzech przedsiębiorstwach przemysłu chemicznego, tj. w Zakładach Chemicznych ORGANIKA-AZOT w Jaworznie, Zakładach Chemicznych GAMRAT w Jaśle i NZPO ROKITA w Brzegu Dolnym.

Produkowane natomiast i przetwarzane w Polsce na preparaty były dwie substancje objęte postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej:

- DDT produkowane w Zakładach Chemicznych ORGANIKA-AZOT w Jaworznie pod nazwą Azotoks;

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

- toksafen produkowany w NZPO ROKITA jako chlorowany terpen i w Zakładach Chemicznych ORGANIKA-AZOT jako chlorowany kamfen; produkcja substancji chlorowanego kamfenu nie została jednak wykazana w rocznikach statystycznych, można w związku z tym przyjąć możliwość wtórnej przeróbki na inny preparat importowanych bardziej stężonych preparatów kamfenowych.

Import preparatów pestycydów. Import preparatów pestycydów miał miejsce w latach 1961–1978. Preparaty te pochodziły z krajów europejskich, tj. Austrii, Danii, Holandii, Jugosławii, NRD, RFN, Szwajcarii i Wielkiej Brytanii. W tabeli 2.4 podano szczegółowe informacje dotyczące tego importu.

Na podstawie danych w tej tabeli można stwierdzić brak importu do Polski objętych Konwencją Sztokholmską preparatów zawierających chlordan, heksachlorobenzen i mireks. W tabeli 2.4 podano jedynie dane jakościowe importowanych preparatów. Brak jest bowiem danych ilościowych dotyczących importu (poza wzmiankowaną wyżej aldryną).

Tabela 2.4. Wykaz importowanych preparatów pestycydów dopuszczonych do stosowania w Polsce oraz deklarowane udziały zawartych w nich substancji aktywnych

| Nazwa preparatu | Producent | Zawartość substancji aktywnej [%] |
|--|---|------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| ALDRYNA | | |
| Aldrin 2,5 | Schering (RFN) Nordisk Alkali (Dania) | 2,5% aldryny |
| Aldrin 5 | Schering (RFN) Chromophos (Jugosławia) | 5% aldryny |
| Arrex M | CELA (RFN) | 8% aldryny; 25% endryny |
| Argonex TA | CELA (RFN) | 22,3% aldryny; 49% tiuramu |
| Liro Thiraldin | Ligtermoet Zoon | 23% aldryny; 48% tiuramu |
| Preparaty zawierające aldrynę nie były dopuszczane do obrotu handlowego w Polsce po 1975 r. | | |
| DDT | | |
| Duolit (pylisty) 5 | VEB Tettchem (NRD) | 5% DDT |
| Duolit (płynny) 20 | VEB Fettchem (NRD) | 20% DDT |
| Pentacid Doliden Kerfec C | Kemikalia (Jugosławia) | 4,7% DDT 0,4–0,5% γ -HCH |
| Ring Deksol | VEB Bitterfeld (RFN) | 6% DDT; 5% γ -HCH |
| Preparaty oparte na DDT były sukcesywnie wycofywane z użycia od 1972 r. Proces wycofywania został zakończony w 1975 r. | | |

| 1 | 2 | 3 |
|--|--|------------------------------|
| DIELDRYNA | | |
| Alvit 55 | Schering (RFN) Nordisk Alkali (Dania) | 90% dieldryny technicznej |
| Dieldrex B | Shell (Anglia) | 75% dieldryny; 10% tiuramu |
| Binasin | Merck (RFN) | dieldryna |
| Colotox | Sandoz (Szwajcaria) | 1% dieldryny; 8% związków Cu |
| Preparaty zawierające dieldrynę zostały wycofane z obrotu po 1975 r. | | |
| ENDRYNA | | |
| Arrex M | CELA (RFN) | 8% aldryny; 25% endryny |
| Preparat został wycofany z obrotu w 1972 r. | | |
| HEPTACHLOR | | |
| Agronex hepta | CELA (RFN) | 25% heptachloru |
| Preparat był dopuszczony do obrotu jedynie w 1966 roku | | |
| TOKSAFEN | | |
| Liro Toxafen 10 | Ligtermoet Zoon (Holandia) | 10% chlorowanego kamfenu |
| Melipax Spritzmittel (płynny) | VEB Fahlberg list (NRD) | 60% chlorowanych terpenów |
| Melipax Staub (pylisty) | VEB Fahlberg list (NRD) | 10% chlorowanych terpenów |
| Melipax Aerospruhmittel (do zamgławiania) | VEB Fahlberg list (NRD) | 40% chlorowanych terpenów |
| Toxafen 50 | Serum Zavod Kalinowvia (Jugosławia) | 50% chlorowanego kamfenu |
| Toxafen 10 | Merck, Schacht (RFN) | 10% chlorowanego kamfenu |
| Toxafen 10 | Luxan (Holandia) | 10% chlorowanych terpenów |
| Toxafen 10 | Ligtermoed Zoon-Luxan (Holandia) | 10% chlorowanych terpenów |
| Toxafen 10 | Linz (Austria) | 10% chlorowanych terpenów |
| Toxafen 20 | Merck, Schacht (RFN) | 20% chlorowanego kamfenu |
| Importowane preparaty zawierające toksafen (produkcji NRD) zostały wycofane z użycia w 1987 r. Inne preparaty wycofano znacznie wcześniej, w większości po 1971 r. | | |

2.1.4. Produkcja związków chloroorganicznych skutkująca niezamierzoną produkcją PCDD, PCDF, HCB i PCB

Niezamierzona produkcja PCDD, PCDF, HCB i PCB objawia się w postaci zanieczyszczeń produktów, aparatury lub urządzeń produkcyjnych. W Polsce procesy chlorowania związków organicznych prowadzono w ośmiu fabrykach chemicznych, a w siedmiu z nich eksploatowano procesy elektrolizy soli kamiennej. Wśród przedsiębiorstw stosujących elektrolizę soli kamiennej pięć prowadziło procesy tzw. elektrolizy rtęciowej z zastosowaniem elektrod węglowych.

Przedsiębiorstwa te prowadziły chlorowanie następujących surowców chemicznych:

- metanu w celu produkcji chlorku metylu, chlorku metylenu, chloroformu i czterochlorku węgla – w jednym przedsiębiorstwie,
- węglowodorów aromatycznych i ich pochodnych (benzenu, nitrobenzenu, difenyli) – w sześciu przedsiębiorstwach,
- fenolu i jego pochodnych (krezolu) – w dwóch przedsiębiorstwach,
- acetyleny w celu produkcji trichloroetyleny, perchloroetyleny i chlorku winylu – w trzech przedsiębiorstwach,
- olefin (etyleny i propyleny) w celu produkcji rozpuszczalników (czterochlorek węgla, perchloroetyleny), chlorku allylu, dichloroetanu i następnie chlorku winylu – w trzech przedsiębiorstwach.

W Polsce dotychczas nie prowadzono kompleksowych badań mających na celu określenie zawartości zanieczyszczeń TZO w wytwarzanych produktach chlorowania substancji organicznych i substancjach odpadowych powstających w procesach ich wytwarzania.

2.2. SYTUACJA OBECNA

Od końca lat siedemdziesiątych XX wieku w polskim przemyśle nie produkuje się w sposób zamierzony substancji będących trwałymi związkami organicznymi wymienionych w załącznikach do Konwencji Sztokholmskiej, a zatem związki te, poza PCB, nie są przedmiotem eksportu. Eksport w celu bezpiecznego unieszkodliwienia dotyczy jedynie eliminowanych z eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych napełnionych olejami mineralnymi z domieszką polichlorowanych difenyli lub samego PCB. W kraju jest rozwijana możliwość unieszkodliwiania PCB oraz eliminowanie urządzeń nim zanieczyszczonych i w związku z tym będzie następowało ograniczanie również tego eksportu.

Nie są wytwarzane i stosowane w kraju, importowane do kraju ani eksportowane preparaty zawierające substancje objęte załącznikami do Konwencji Sztokholmskiej. Problem ten reguluje ustawa o ochronie roślin uprawnych¹ i wydane na jej

¹ Dz.U. 1995 r. Nr 90, poz. 446; jednolity tekst 2002 r. Nr 171, poz. 1398; zm.: 2002 r. Nr 238, poz. 2019.

podstawie rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 5 marca 2002 r. w sprawie szczegółowych zasad wydawania zezwoleń na dopuszczanie środków ochrony roślin do obrotu i stosowania². Załącznik 9 do tego rozporządzenia, pt. „Substancje biologicznie czynne wchodzące w skład środków ochrony roślin, których stosowanie w Polsce jest zabronione”, uwzględnia wszystkie objęte konwencją, aktywne biologicznie substancje środków ochrony roślin.

Wspomniane regulacje prawne są kontynuacją i nowelizacją odpowiednich przepisów wprowadzonych w 1961 r. Od tego czasu w produkcji środków ochrony roślin stosuje się substancje i preparaty, które nie zawierają TZO.

Prowadzona była i jest głęboka restrukturyzacja produkcji w polskim przemyśle związków chloroorganicznych. Zlikwidowane zostały elektrolizy rtęciowe soli kamiennej w dwóch przedsiębiorstwach. Elektrody węglowe w pozostałych zakładach zostały prawie 15 lat temu zastąpione stałowymiarowymi elektrodami tytanowymi.

Wyeliminowano z profilu produkcyjnego proces chlorowania metanu oraz znaczną część procesów chlorowania acetyleny, a także proces chlorowania propylenu do perchloroetyleny i tetrachloru węgla. Zlikwidowano całkowicie procesy chlorowania w trzech zakładach chemicznych.

Wyeliminowano z produkcji PCB oraz ograniczono, praktycznie w całości, operowanie heksachlorobenzenem w kompleksie polichloru winylu i rozpuszczalników. Przeprowadzono głęboką modernizację pozostałych procesów chlorowania we wszystkich zakładach chemicznych. Rozwinięto procesy bezpiecznego unieszkodliwiania odpadów w zakładach stosujących procesy chlorowania związków organicznych. Ograniczono w związku z tym znacznie niezamierzoną produkcję takich zanieczyszczeń, jak PCDD, PCDF, PCB i HCB.

3. POZOSTAŁOŚCI I ODPADY TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH ORAZ TERENY SKAŻONE

3.1. POZOSTAŁOŚCI I ODPADY PESTYCYDÓW W MOGILNIKACH

W Polsce nie ma prawnego zakazu unieszkodliwiania odpadów środków ochrony roślin przez składowanie.

Najpoważniejsze zagrożenie środowiska trwałymi zanieczyszczeniami organicznymi na terenie Polski stanowią odpady niewykorzystanych środków ochrony roślin, składowane w rozproszonych po całym kraju składowiskach w postaci podziemnych silosów, wykonanych z kęgów betonowych smołowanych, o średnicy 1–2,5 m, o głębokości

² Dz.U. 2002 r. Nr 24, poz. 250; zm.: 2003 r. Nr 18, poz. 162.

ok. 3 m i betonowanym dnie. Są to tzw. mogilniki. Okres budowy i wykorzystywania mogilników przypada na lata 1965–1985. Silosy te nie wytrzymują próby czasu – ulegają korozji i uwalniają zawarte w nich substancje do wód podziemnych i otaczającego gruntu. Odpady środków ochrony roślin są składowane również bezpośrednio (w opakowaniach) w dołach ziemnych, bunkrach wojskowych z okresu II wojny światowej i zbiornikach betonowych. Na tych składowiskach były składowane również opakowania po środkach ochrony roślin, a także inne odpady niebezpieczne.

Mogilniki budowano w państwowych gospodarstwach rolnych (PGR), w których gromadzono zapasy środków ochrony roślin, a następnie z powodu wycofywania tych środków z użytkowania, składowano je właśnie w mogilnikach. W budowie mogilników poważny udział miały PZGS Samopomoc Chłopska, zajmujące się dystrybucją środków ochrony roślin. Likwidacja PGR i PZGS utrudnia w znacznym stopniu inwentaryzację i rekultywację tych składowisk. Brak w większości wypadków danych o zawartości mogilników oraz informacje o szerokim stosowaniu środków ochrony roślin zawierających substancje objęte postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej skłaniają do uznania, że cała ilość składowanych w mogilnikach odpadów jest zanieczyszczona TZO w stopniu wymagającym traktowania ich jako odpady niebezpieczne zawierające chlorowcopochodne organiczne.

Dane o liczbie składowisk odpadów wykazują różnice w zależności od źródła. Dane z 1999 r. według Inspekcji Ochrony Środowiska (IOŚ) i według Krajowego Planu Gospodarki Odpadami (KPGO) oraz najnowsze dane Państwowego Instytutu Geologicznego zestawiono w tabeli 3.1. Lista mogilników i innych miejsc składowania środków ochrony roślin (składowiska odpadów przemysłowych, doły ziemne, zbiorniki betonowe, bunkry wojskowe), zestawiona przez A. Siłowieckiego z Instytutu Ochrony Roślin o/Sośnicowice, zawiera 303 pozycje. Według tej listy, zamieszczonej jako załącznik 2, ilość składowanych w mogilnikach odpadów wynosi 5065 Mg, przy czym dla 53 składowisk brak danych o ilości składowanych odpadów, w tym dla składowiska Zakładów ORGANIKA-AZOT w Jaworznie o szacunkowej zawartości 14 000 Mg odpadów zawierających substancje chloroorganiczne.

Według Krajowego Planu Gospodarki Odpadami w Polsce istniało 340 mogilników, w których deponowano przeterminowane środki ochrony roślin począwszy od roku 1965. W planie tym przyjęto, że w mogilnikach i magazynach³ znajduje się ok. 15 000 Mg odpadów środków ochrony roślin.

Ponieważ nie było pełnych, wiarygodnych informacji o ilościach przeterminowanych środków ochrony roślin zalegających w mogilnikach, a także w magazynach, na zlecenie Ministerstwa Środowiska Państwowy Instytut Geologiczny (PIG)

³ W tym także w magazynach przeterminowanych środków ochrony roślin należących do regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych.

Tabela 3.1. Liczba mogilników w poszczególnych województwach według stanu na dzień 31.12.1999 r.

| Województwo | Mogilniki zlokalizowane nad głównymi zbiornikami wód podziemnych, wg IOŚ | | Mogilniki pozostałe, wg IOŚ | | Mogilniki ogółem, wg KPGO | | Mogilniki ogółem, wg PIG (stan na 2003 r.) | |
|---------------------|--|-------------------|-----------------------------|-------------------|---------------------------|--------------------|--|--------------------|
| | doły ziemne | obiekty budowlane | doły ziemne | obiekty budowlane | ogółem | w tym zlikwidowane | ogółem | w tym zlikwidowane |
| Dolnośląskie | 0 | 6 | 0 | 3 | 9 | 0 | 9 | 1 |
| Kujawsko-Pomorskie | 0 | 3 | 1 | 16 | 23 | 5 | 23 | 5 |
| Lubelskie | 0 | 12 | 0 | 1 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Lubuskie | 0 | 0 | 0 | 3 | 7 | 1 | 6 | 6 |
| Łódzkie | 5 | 5 | 0 | 16 (+2) | 34 | 0 | 31 | 0 |
| Małopolskie | 1 | 3 | 5 | 3 | 27 | 0 | 27 | 0 |
| Mazowieckie | 2 | 5 | 0 | 5 | 22 | 1 | 12 | 1 |
| Opolskie | 0 | 3 | 0 | 1 | 4 | 0 | 4 | 2 |
| Podkarpackie | 9 | 6 | 5 (+1) | 4 | 26 | 6 | 26 | 25 |
| Podlaskie | 0 | 3 | 0 | 5 (+1) | 6 | 3 | 6 | 3 |
| Pomorskie | 0 | 1 | 0 | 6 | 8 | 1 | 8 | 3 |
| Śląskie | 2 | 4 | 0 | 5 | 11 | 3 | 11 | 3 |
| Świętokrzyskie | 1 | 3 | 8 | 5 | 22 | 2 | 22 | 14 |
| Warmińsko-Mazurskie | 0 | 7 | 0 | 9 | 17 | 0 | 17 | 0 |
| Wielkopolskie | 0 | 12 | 2 | 13 | 27 | 1 (częściowo) | 27 | 14 |
| Zachodniopomorskie | 0 | 10 | 0 | 28 | 39 | 11 | 39 | 12 |
| Razem | 20 | 83 | 21 (+1) | 123 (+3) | 298 | 50 | 284 | 105 |

Liczby w nawiasach oznaczają mogilniki, dla których nie ma danych informujących o ich rodzaju.

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

wykonał prace inwentaryzacyjne i badania wpływu mogilników na środowisko gruntowo-wodne. W wyniku tych prac w 2003 r. została opracowana krajowa baza danych mogilników (z określeniem ich współrzędnych w sieci GIS).

Wszystkie mogilniki wymagają likwidacji. W pierwszej kolejności powinny być likwidowane te obiekty, które są zlokalizowane w niekorzystnych warunkach geologicznych i które bardzo silnie zanieczyszczają środowisko gruntowo-wodne.

W Krajowym Planie Gospodarki Odpadami za niezbędne uznano dokończenie inwentaryzacji miejsc magazynowania i składowania przeterminowanych środków ochrony roślin oraz opracowanie listy rankingowej składowisk tych odpadów, najbardziej niebezpiecznych dla środowiska.

Zidentyfikowano w kilku województwach następujące ilości przeterminowanych środków ochrony roślin zmagazynowanych w mogilnikach:

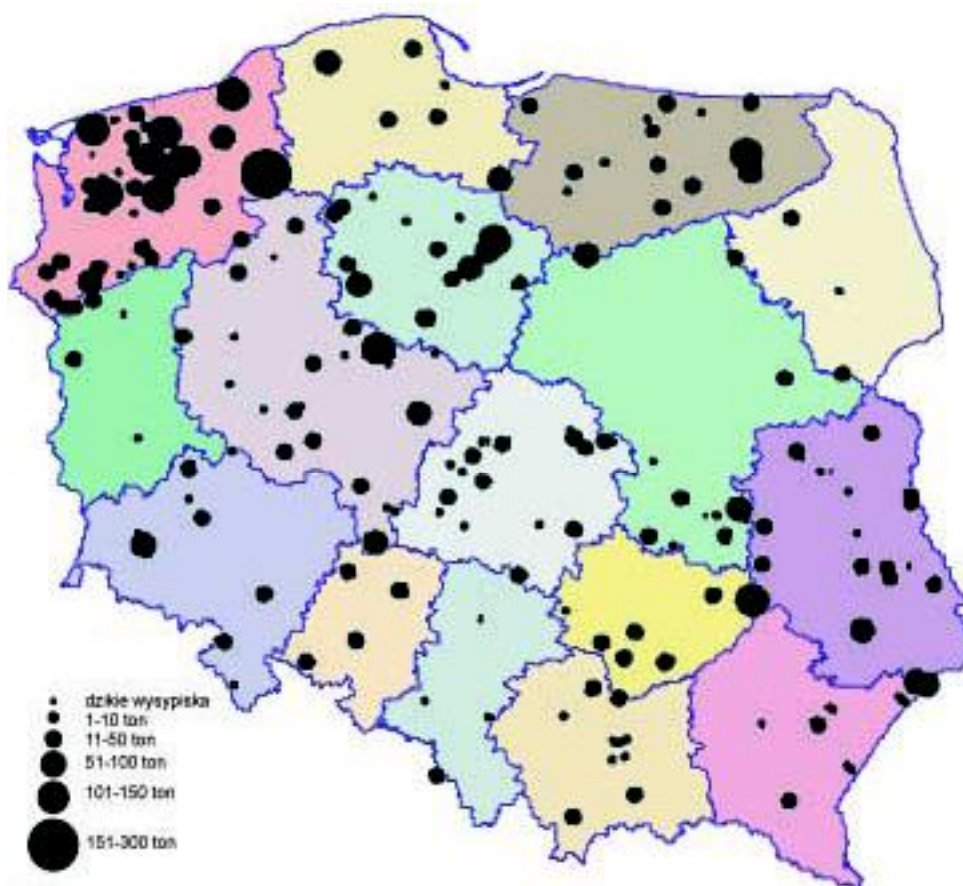
| | |
|-----------------------------------|--------------|
| ● województwo małopolskie | 10,7 Mg, |
| ● województwo podkarpackie | 152 Mg, |
| ● województwo podlaskie | 9,7 Mg, |
| ● województwo pomorskie | brak danych, |
| ● województwo warmińsko-mazurskie | 32,7 Mg, |
| ● województwo zachodniopomorskie | 0,4 Mg. |

W latach 1999–2000 w województwie lubelskim zlikwidowano 650 Mg przeterminowanych środków ochrony roślin. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej dofinansował w latach 1999–2003 likwidację ok. 6155 Mg przeterminowanych środków ochrony roślin zdeponowanych w mogilnikach na obszarze ośmiu województw i trzech gmin.

Wycofane z użytkowania środki ochrony roślin, w tym zawierające TZO, niezależnie od znajdujących się w mogilnikach, pozostają także w magazynach firm handlowych i użytkowników tych środków. Pewne ilości takich środków ochrony roślin znajdują się też w magazynach regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych.

3.2. SKAŻENIE TERENÓW W REJONIE MOGILNIKÓW

Skażenia ziemi TZO, spowodowane środkami ochrony roślin zaobserwowano na terenie niektórych składowisk (mogilników) zawierających odpady tych środków, wycofanych z użytkowania. Skażenia występują głównie w warstwie powierzchniowej gleby jedynie sporadycznie w głębszych warstwach w wyniku przenoszenia TZO przez wodę. Zgodnie z wynikami prac inwentaryzacyjnych prowadzonych przez PIG w pojedynczych wypadkach istniała możliwość penetracji wód gruntowych w mogilnikach. W szczególności dotyczy to małych mogilników, często nieotoczonych właściwą opieką, które należy likwidować w pierwszej kolejności. Szczegółowe



Rys. 3.1. Rozmieszczenie mogilników w Polsce na tle aktualnego podziału administracyjnego kraju na 16 województw. Mogilniki sklasyfikowano według ilości składowanych w nich odpadów

informacje znajdują się w bazie danych mogilników. Mogły też zdarzyć się wypadki zalania mogilników w wyniku katastrofalnych powodzi, zwłaszcza w 1997 r., brak jest jednak na ten temat wiarygodnych informacji. Wiadomo jednak, że mogilników nie lokalizowano na terenach zalewowych.

W Krajowym Planie Gospodarki Odpadami przyjęto, że w pracach rekultywacyjnych (obejmujących wydobycie i unieszkodliwienie) na każdy 1 m³ odpadów pestycydów przypada 4 m³ odpadów gruzu i ziemi, zanieczyszczonych pestycydami. Wydaje się, że jest to wielkość przeszacowana, wynikająca z doświadczeń zebranych podczas likwidacji mogilników przeprowadzonej dotychczas, a wiadomo,

że likwidowane były mogilniki, w których występowały znaczne skażenia w otoczeniu silosów.

Z tabeli 3.2 wynika, że badaniami zanieczyszczenia wód gruntowych⁴ objęto 43 mogilniki (14,3%), a badaniami zanieczyszczenia gleby 32 mogilniki (10,6%). Jest to zbyt mała ilość do oceny wielkości zanieczyszczenia mas ziemnych.

3.3. SKŁADOWISKA PRZEMYSŁOWE ODPADÓW ZAWIERAJĄCYCH PESTYCYDY

Od roku 1966 w Dzienniku Urzędowym Ministerstwa Rolnictwa opublikowano wykazy środków ochrony roślin dopuszczonych do obrotu⁵. Na ich podstawie w tabeli 3.3 zestawiono informacje o okresach stosowania preparatów zawierających TZO.

Dane przedstawione w tabeli 3.3 pozwalają na ocenę wieku niewykorzystanych preparatów znajdujących się, w niewielkiej części w magazynach, a głównie na składowiskach odpadów (patrz rozdz. 3.2).

Zużycie pestycydów w Polsce w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych kształtowało się na poziomie 1 kg/ha, tj. było małe w porównaniu ze zużyciem w krajach europejskich.

Problem składowisk odpadów zawierających TZO pochodzące z produkcji substancji aktywnych sprowadza się w Polsce w zasadzie tylko do Zakładów Chemicznych ORGANIKA-AZOT w Jaworznie. Zakłady te od 1947 r. były największym w Polsce producentem chemicznych środków ochrony roślin. Tutaj m.in. wytwarzano DDT, którego produkcja w drugiej połowie lat sześćdziesiątych odpowiadała wielkością całej krajowej produkcji substancji czynnych pestycydów.

Według danych Inspekcji Ochrony Środowiska odpady z Zakładów Chemicznych ORGANIKA-AZOT były i są nadal lokowane przede wszystkim na położonym w bezpośrednim sąsiedztwie zakładów Centralnym Składowisku Odpadów „Rudna Góra”. Powierzchnia składowiska wynosi ok. 11 ha, głębokość jego części podziemnych sięga 6 m, a wysokość części nadziemnych 5 m. Łączną ilość nagromadzonych odpadów szacuje się na ok. 250 tys. Mg. Brakuje danych dotyczących daty uruchomienia składowiska, wiadomo natomiast, że jego najstarszą część, tzw. „pole K”, wyłączono z eksploatacji w 1972 r., uruchamiając kolejno następne obiekty. Nieczynne części składowiska były sukcesywnie rekultywowane. W przeszłości odpady były lokowane na składowisku w sposób, który nie odpowiadał obecnym wymaganiom dotyczącym selektywnego składowania.

⁴ W tym także okolicznych ujęć wody.

⁵ Do początku lat dziewięćdziesiątych, z wyjątkiem lat 1981–1983, wykazy zawierały informacje o formie użytkowej, składzie i wytwórcy preparatu.

Tabela 3.2. Liczba składowisk (mogilników) i stan badań nad zanieczyszczeniem wód gruntowych i ziemi w ich rejonie

| Województwo | Liczba składowisk | | Badanie zanieczyszczeń | | | | | |
|---------------------|-------------------|-------------------|------------------------|------------------|-----|--------|------------------|-----|
| | ogółem | w tym doły ziemne | woda gruntowa | | | ziemia | | |
| | | | ogółem | zanieczyszczenie | | ogółem | zanieczyszczenie | |
| | | | | tak | nie | | tak | nie |
| Dolnośląskie | 11 | 1 | 0 | | | 1 | | 1 |
| Kujawsko-pomorskie | 23 | 3 | 5 | | 5 | 8 | 5 | 3 |
| Lubelskie | 14 | 0 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| Lubuskie | 7 | 0 | 0 | | | 0 | | |
| Łódzkie | 30 | 9 | 4 | | 4 | 1 | | 1 |
| Małopolskie | 28 | 20 | 1 | | 1 | 1 | | 1 |
| Mazowieckie | 12 | 2 | 0 | | | 1 | | 1 |
| Opolskie | 5 | 0 | 3 | | 3 | 3 | | 3 |
| Podkarpackie | 32 | 24 | 1 | | 1 | 0 | | |
| Podlaskie | 10 | 0 | 0 | | | 0 | | |
| Pomorskie | 7 | 0 | 3 | | 3 | 2 | 1 | 1 |
| Śląskie | 12 | 0 | 3 | | 3 | 1 | | 1 |
| Świętokrzyskie | 30 | 20 | 10 | 1 | 9 | 6 | | 6 |
| Warmińsko-mazurskie | 16 | 1 | 1 | | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Wielkopolskie | 27 | 5 | 3 | | 3 | 2 | | 2 |
| Zachodniopomorskie | 39 | 0 | 9 | 1 | 8 | 0 | | |

Źródło: Instytut Ochrony Roślin (wg szczegółowych danych zestawionych w zał. 2).

Tabela 3.3. Okresy dopuszczenia do obrotu handlowego środków ochrony roślin zawierających substancje objęte postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej

| Nazwa substancji | Okres dopuszczenia do obrotu |
|-------------------|--|
| Aldryna | do 1975 r. |
| Chlordan | niedopuszczony do obrotu w Polsce |
| DDT | sukcesywnie wycofywany od 1972 r. – ostatni preparat dopuszczono do stosowania w 1975 r. |
| Dieldryna | do 1975 r. |
| Endryna | do 1972 r. w mieszaninie z aldryną (Arrex M) |
| Heksachlorobenzen | do 1978 r. (adnotacja: „do wyczerpania zapasów”); jest to produkt rozkładu pestycydu Kwintocen, dopuszczonego do obrotu do 1986 r. |
| Heptachlor | tylko w 1966 r. |
| Mireks | niedopuszczony do obrotu w Polsce |
| Toksafen | wycofywany od 1970 r. (w 1971 r. zaniechano produkcji w kraju); preparaty importowane wycofano od 1987 r. |

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

Według informacji zakładu na najstarszych częściach składowiska były deponowane odpady z produkcji DDT, stanowiące mieszaninę izomerów zawierającą ok. 75% 4,4-dichlorodifenylotrójchloroetanu. Nie ma informacji dotyczących lokowania odpadów z produkcji heksachlorobenzenu.

Podobnie ma się sytuacja w innych zakładach, w których w przeszłości mogły powstawać i być składowane odpady obciążone heksachlorobenzenem.

W ANWIL S.A. są eksploatowane obecnie dwie kwatery przeznaczone do składowania odpadów niebezpiecznych. Pierwsza, o powierzchni bliskiej 4 ha i pojemności ok. 70 tys. m³, została uruchomiona po modernizacji w 1998 r. Druga kwatery, o powierzchni przekraczającej 1,2 ha i pojemności ok. 42 000 m³, została oddana do użytku w 1996 r. Obie kwatery są w części wypełnione. Wcześniej eksploatowano inne kwatery, obecnie nieczynne i zrehabilitowane. W tych warunkach trudno jest ustalić, gdzie mogłyby występować ewentualne depozyty heksachlorobenzenu. Należy dodać, że przeprowadzona przez Wojewódzką Inspekcję Ochrony Środowiska w Bydgoszczy w 1999 r. kontrola składowiska w omawianym zakładzie nie wykazała żadnych nieprawidłowości w jego funkcjonowaniu. Można to odnieść także do oddziaływania na otaczające środowisko.

Zakłady Chemiczne ORGANIKA-SARZYNA w Nowej Sarzynie użytkują obecnie składowisko oddane do eksploatacji w 1991 r. Obiekt o powierzchni ok. 0,23 ha i pojemności ok. 9 tys. m³ jest wypełniony w prawie 50 procentach. O miejscach wcześniejszego lokowania odpadów nie ma informacji.

Zakłady Azotowe w Tarnowie-Mościcach dysponują dwoma składowiskami: NAD BIAŁĄ oraz CZAJKI, których powierzchnia czynna i nieeksploatowana, w tym zrehabilitowana, sięga 6,85 ha, a pojemność użytkowa ok. 350 000 m³, oraz trzema zbiornikami na odpady toksyczne o łącznej pojemności użytkowej ok. 111 tys. m³, częściowo wypełnionymi. Na wymienionych składowiskach w 1999 r. ulokowane było blisko 23% wszystkich odpadów zdeponowanych w województwie małopolskim (wg danych WIOŚ w Krakowie).

Biorąc powyższe pod uwagę, można stwierdzić, że identyfikacja i ilościowa ocena ewentualnych depozytów TZO na zakładowych składowiskach nie jest obecnie możliwa. Miejsca, w których mogły być w przeszłości składowane odpady zawierające omawiane substancje, są nieznane, zrehabilitowane lub pokryte warstwami odpadów, w tym również odpadów niebezpiecznych, wytwarzanych po zaniechaniu produkcji rozpatrywanych TZO.

Udział TZO w masie składowanych przez lata odpadów jest znikomo mały. Przeprowadzona ocena wykazuje, że nie jest możliwe usunięcie ewentualnych pozostałości TZO zdeponowanych na składowiskach zakładów, w których w przeszłości wytwarzano odpowiednie produkty chemiczne. W tym wypadku, poza brakiem możliwości zlokalizowania pozostałości, czynnikiem decydującym jest ryzyko

ekologiczne związane z naruszeniem struktury składowisk w większości już zrekultywowanych i niewywierających niekorzystnego wpływu na środowisko.

Nie są dostępne dane na temat skażenia terenów przemysłowych trwałymi zanieczyszczeniami organicznymi. Miarodajne informacje w tym zakresie dotyczą jedynie jakości wód systematycznie badanych w Zakładach Chemicznych ORGANIKA-AZOT w Jaworznie. W odciekach ze składowiska w wodach podziemnych w rejonie tego obiektu oraz w wodach potoku Wąwolnica stwierdzano obecność DDT. Zawartość tego związku była zmienna w czasie i w zależności od miejsca prowadzonych pomiarów. Najwyższe stężenia stwierdzono w wodach rowu odwadniającego składowisko odpadów. W 2001 r. zawartość DDT w tych wodach kształtowała się w granicach 15,8–43 mg/l. W celu porównania można podać, że określona w obowiązującym prawie najwyższa dopuszczalna wartość wskaźnika zanieczyszczeń w ściekach wprowadzanych do wód i do ziemi wynosi dla insektycydów z grupy węglowodorów chlorowanych 0,5 mg/l⁶. W wodach podziemnych i w wodach potoku Wąwolnicy DDT występowało okresowo.

Zakłady Chemiczne GAMRAT w Jaśle, produkujące preparaty z gotowych składników, a więc stosujące technologię bezodpadową, mogły gromadzić na składowiskach jedynie opakowania po substancjach aktywnych, a więc zagrożenia ze strony składowisk tego zakładu są niewielkie.

Zakłady Chemiczne ORGANIKA-AZOT w Jaworznie, NZPO ROKITA w Brzegu Dolnym oraz ANWIL S.A. we Włocławku mają własne spalarnie odpadów, przeznaczone do likwidacji nieprzydatnych pozostałości z produkcji. Zdolność przerobowa spalarni we Włocławku przekracza potrzeby własne zakładów i może być wykorzystywana do unieszkodliwiania innych odpadów toksycznych.

3.4. ODPADY ZAWIERAJĄCE PCB

Polichlorowane difenyle (PCB) były w Polsce produkowane w niewielkich ilościach, a polichlorowane terfenyle (PCT) nie były nigdy produkowane. Znaczny natomiast był import tych substancji, stosowanych jako składnik olejów w urządzeniach elektrotechnicznych. Importowano także urządzenia elektrotechniczne zawierające te substancje. Obecnie PCB oraz PCT nie są stosowane w nowych urządzeniach produkcji krajowej i importowanych. Wiele urządzeń zawierających PCB pozostaje nadal w użytkowaniu.

⁶ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. Nr 212, poz. 1799).

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

Wstępna inwentaryzacja przeprowadzona w Polsce południowo-zachodniej w latach 1995–1997 pod kierunkiem prof. M. Rutkowskiego, objęła 380 zakładów. Wyniki tej inwentaryzacji przedstawiono w tabeli 3.4.

Tabela 3.4. Wyniki inwentaryzacji źródeł PCB w południowo-zachodniej Polsce

| Urządzenia | Liczba | Zawartość oleju [Mg] |
|-------------------------------------|--------|----------------------|
| Transformatory | 24 674 | 25 720,9 |
| W tym z PCB | 69 | 85,1 |
| Kondensatory | 34 055 | 317,3 |
| W tym: | | |
| • pracujące zawierające PCB | 11 004 | 109,4 |
| • złomowane zawierające PCB | 611 | 3,6 |
| Inne urządzenia elektroenergetyczne | 18 340 | 2749,9 |

Źródło: Opracowanie systemu przeciwdziałania skażeniu środowiska naturalnego w Polsce związkami polichlorobifenylu (PCB). Politechnika Wrocławska, Instytut Chemii i Technologii Nafty i Węgla (1995–1997).

Bardziej wiarygodna była analiza zasobów PCB wykonana w 2001 r. na potrzeby sporządzenia planu implementacji dyrektywy 1996/59/WE w sprawie unieszkodliwiania polichlorowanych difenyli i polichlorowanych trifenyli, w której wyniki oszacowania liczby urządzeń i ilości odpadów zawierających PCB oraz przewidywane kierunki ich zagospodarowania przedstawiono w tabeli 3.5. Dane z tej tabeli nie charakteryzują aktualnego stanu odpadów, lecz stanowią jedynie orientacyjną informację o ilości odpadów powstałych po całkowitym wycofaniu PCB z użytkowania (zgodnie z dyrektywą 1996/59/WE). Dane o ilości oleju z PCB odnoszą się do magazynowanych przez zakłady energetyczne pozostałości z wymiany, które także nie zostały formalnie sklasyfikowane jako odpady i pozostają w magazynach jako materiały wycofane z obrotu towarowego. Podobne szacunki podane są w Krajowym Planie Gospodarki Odpadami.

W ustawie Prawo ochrony środowiska⁷ zakazano wprowadzania do obrotu lub ponownego wykorzystania PCB. Ustawa ta oraz ustawa o odpadach⁸, a także wydane w 2002 r. przepisy wykonawcze, stworzyły formalne podstawy do zebrania oficjalnych danych o ilości, rodzajach i miejscach występowania polichlorowanych difenyli.

⁷ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz. 627; zm.: Nr 115, poz. 1229; 2002 r. Nr 74, poz. 676, Nr 113, poz. 984, Nr 153, poz. 1271, Nr 233, poz. 1957; 2003 r. Nr 46, poz. 392, Nr 80, poz. 717 i 721).

⁸ Dz.U. 2001 r. Nr 62, poz. 628; zm.: 2002 r. nr 41, poz. 365, Nr 113, poz. 984, Nr 199, poz. 1671, 2003 r. Nr 7, poz. 78.

Tabela 3.5. Szacunki ilości odpadów i urządzeń zanieczyszczonych PCB według planu implementacji dyrektywy 1996/59/WE

| Wyszczególnienie | Masa [Mg] | Pochodzenie | Sposób zagospodarowania |
|---|-----------|--|---|
| Olej z PCB | 3000 | olej usunięty z transformatorów – 1000 Mg, olej usunięty ze złomowanych kondensatorów i innych urządzeń (wyłączniki, prostowniki itd.) – 1000 Mg, odpadowe oleje i ciecze z procesu dekontaminacji – 1000 Mg | spalanie w instalacji do destrukcji ciekłych substancji chlorowcoorganicznych |
| Kondensatory i inne urządzenia wymagające unieszkodliwienia | 7620 | 250 000 sztuk kondensatorów o średniej masie 30 kg/szt., zainstalowanych oraz złomowanych – 7500 Mg, niemetaliczne materiały z demontażu transformatorów (papier, drewno) – 120 Mg | spalanie w instalacji do destrukcji stałych substancji chlorowcoorganicznych |
| Transformatory i inne urządzenia wymagające dekontaminacji | 3500 | 1000 sztuk transformatorów po usunięciu oleju i części niemetalicznych – 3000 Mg, części metalowe wyłączników, prostowników itp. – 500 Mg | dekontaminacja |

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 24 czerwca 2002 r. w sprawie wymagań w zakresie wykorzystywania i przemieszczania substancji stwarzających szczególne zagrożenie dla środowiska oraz wykorzystywania i oczyszczania instalacji lub urządzeń, w których były lub są wykorzystywane substancje stwarzające szczególne zagrożenie dla środowiska⁹ wprowadziło obowiązek przeprowadzenia w terminie do końca 2002 r. inwentaryzacji urządzeń zawierających PCB przez ich posiadaczy. Obowiązkiem inwentaryzacji zostały objęte urządzenia zawierające nie mniej niż 5 dm³ PCB o stężeniu równym lub większym niż 0,005% wagowych. W rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 26 września 2002 r. w sprawie określenia urządzeń, w których mogły być wykorzystywane substancje stwarzające szczególne zagrożenie dla środowiska¹⁰ wskazano urządzenia, w których były lub są wykorzystywane PCB, rok ich produkcji i producentów tych urządzeń.

W wykonaniu wymienionych przepisów w posiadaniu urzędów wojewódzkich znalazły się informacje o posiadanych urządzeniach, w głównej części pozostających w użytkowaniu (lub stanowiących rezerwę). Na podstawie tych danych sporządzono w 2003 r. zestawienie urządzeń zawierających PCB w poszczególnych województwach (tab. 3.6).

⁹ Dz. U. 2002 r. Nr 96, poz. 860.

¹⁰ Dz. U. 2002 r. Nr 173, poz. 1416.

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

Tabela 3.6. Urządzenia zawierające PCB pozostające w użytkowaniu lub rezerwie w 2002 r. (nie obejmuje urządzeń złomowanych i odpadów PCB)

| Województwo | Rodzaj urządzeń i ich masa [kg] | | | |
|---------------------|---------------------------------|--------------|---------|--------------------|
| | transformatory | kondensatory | inne | niezidentyfikowane |
| Dolnośląskie | 346 102 | 39 077 | 709 | – |
| Kujawsko-pomorskie | 42 057 | 29 471 | 279 | – |
| Lubelskie | 14 892 | 31 226 | 6409 | – |
| Lubuskie | 14 820 | 4433 | 0 | – |
| Łódzkie | 83 793 | 51 778 | 3895 | – |
| Małopolskie | 1 343 449 | 258 298 | 8119 | 944 |
| Mazowieckie | 114 150 | 37 159 | 4306 | – |
| Opolskie | 600 933 | 46 721 | 3624 | – |
| Podkarpackie | 628 366 | 174 416 | 189 | – |
| Podlaskie | 215 562 | 48 656 | 7416 | – |
| Pomorskie | 635 981 | 62 180 | 2100 | – |
| Śląskie | 651 744 | 333 616 | 42 913 | – |
| Świętokrzyskie | 239 031 | 122 250 | 18 377 | – |
| Warmińsko-mazurskie | 225 591 | 9779 | 4752 | – |
| Wielkopolskie | 213 388 | 61 379 | 3261 | 259 638 |
| Zachodniopomorskie | 36 165 | 67 046 | 36 | – |
| Razem | 5 406 024 | 1 377 485 | 106 385 | 260 582 |

– Nie znaleziono.

Fragmentaryczne inwentaryzacje wykazują, że urządzenia elektrotechniczne, w których znajduje się PCB występują praktycznie w każdej branży przemysłowej, od energetyki począwszy aż po zakłady przemysłu rolno-spożywczego (cukrownie). Urządzenia te pochodzą najczęściej z lat siedemdziesiątych, choć zdarzają się wcześniejsze, z lat sześćdziesiątych i późniejsze z lat osiemdziesiątych. Producenci często nie umieszczali na swoich wyrobach informacji o zawartości PCB, co utrudnia ich jednoznaczną identyfikację. Stąd też badaniom przesiewowym praktycznie powinny zostać poddane wszystkie typy urządzeń elektrotechnicznych poszczególnych producentów zawierające płyny dielektryczne. Pełniejsze oszacowanie ilości PCB uwzględniające ilość pozostającą w posiadaniu zarówno przedsiębiorstw, jak i osób fizycznych, będzie możliwe w połowie roku 2004, po uzyskaniu danych za rok 2003.

Analizując poszczególne badania inwentaryzacyjne, można stwierdzić, że większy problem, zarówno ilościowy jak i techniczny, stwarzają kondensatory, których jest znacznie więcej i w znacznie większym rozproszeniu.

Konieczność przebadania funkcjonujących lub wyeksploatowanych urządzeń zawierających PCB lub „podejrzanych” o to, że je zawierają, nie powinna nastręczać trudności w sensie technicznym. W Polsce analizy PCB wykonują laboratoria znajdujące się w placówkach naukowo-badawczych oraz w niektórych wojewódzkich

inspektoratach ochrony środowiska (patrz zał. 3). Istotny problem natomiast stanowią nakłady finansowe niezbędne na wykonanie tych badań. Ocenia się, że wstępnym badaniom testowym na obecność PCB powinno zostać poddane ok. 400 tys. kondensatorów i innych urządzeń elektrotechnicznych zainstalowanych i złomowanych, spośród których ok. 10 tys. wymagać będzie szczegółowej analizy zawartości PCB. Badaniom na zawartość PCB powinno zostać także poddane ok. 10 tys. kondensatorów. Szacunkowy koszt tej operacji ocenia się ogółem na kwotę ok. 40 mln zł. Zważywszy, że niemałe koszty badań będą ponosić głównie posiadacze PCB, zasadne byłoby wsparcie akcji inwentaryzacyjno-identyfikacyjnej specjalnymi środkami, aby posiadacze ci, uciekając przed kosztami, nie zatajali posiadania takich urządzeń.

W tej sytuacji istotne będzie rozważenie celowości skierowania tych urządzeń do unieszkodliwienia i dekontaminacji, zwłaszcza po wybudowaniu instalacji dekontaminującej w Polsce, na zasadzie domniemania, bez badań. W szczególności odnosić się to powinno do kondensatorów i przełączników (małe pojemności) oraz małych transformatorów.

Brak jest informacji o stosowaniu w Polsce PCB/PCT do innych celów niż w urządzeniach elektrotechnicznych.

Metody dekontaminacji i unieszkodliwiania odpadów zawierających PCB zostaną opisane w raportach technicznych realizowanych w IV etapie projektu GF/POL/01/004.

4. EMISJA TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH DO ATMOSFERY

4.1. WIADOMOŚCI WPROWADZAJĄCE

Emisję trwałych zanieczyszczeń organicznych (PCDD/F, PCB i HCB) do powietrza w 2000 r. oszacowano w układzie klasyfikacji źródeł emisji SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution). Układ ten obejmuje 11 głównych kategorii źródeł emisji podzielonych na ponad 400 podkategorii szczegółowych. Klasyfikacja źródeł emisji SNAP wykorzystywana jest przy raportowaniu emisji z poszczególnych krajów do Sekretariatu Europejskiej Komisji Gospodarczej ONZ oraz programu EMEP (Cooperative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-Range Transmission of Air Pollutants in Europe). Zastosowanie tego układu zapewnia uwzględnienie wszystkich istotnych źródeł emisji, w odniesieniu do których kraj raportujący ma dane (wskaźniki emisji i odpowiadające im dane o aktywnościach), oraz pozwala na porównywanie i analizowanie tak sklasyfikowanych danych na temat emisji z różnych państw.

Inwentaryzację emisji zanieczyszczeń przeprowadza się na podstawie dwóch zbiorów danych:

- krajowych danych statystycznych publikowanych przez Główny Urząd Statystyczny – dotyczących zużycia paliw i surowców, rocznej produkcji wyrobów przemysłowych lub innych wielkości (tzw. aktywności) charakteryzujących rozmiar działalności danego sektora,
- danych stanowiących krajowe lub literaturowe wskaźniki emisji, które charakteryzują wielkość emisji danego zanieczyszczenia w przeliczeniu na jednostkę produkcji lub jednostkę zużytego paliwa.

Emisję dla danego typu źródła oblicza się jako iloczyn wartości aktywności i wskaźnika emisji odpowiadającego tej aktywności. Na przykład emisję PCB ze spalania drewna w sektorze mieszkalnictwa i usług (SNAP 0202) oblicza się jako iloczyn ilości spalonego drewna (w tys. ton, Gg) i wskaźnika emisji PCB na jednostkę masy drewna (g/Gg; patrz tab. 4.1).

Dane statystyczne o aktywnościach, pochodzące z GUS, dopasowane zostały do wymaganego układu raportowania, co często wymagało eksperckiej oceny dotyczącej właściwego podziału źródeł emisji w obrębie wydzielonych kategorii SNAP. Jeżeli dane zamieszczane w publikacjach GUS były niewystarczające, wykorzystywano potrzebne informacje z innych wiarygodnych i dobrze udokumentowanych źródeł.

Oprócz wskaźników literaturowych w inwentaryzacji wykorzystano wskaźniki krajowe emisji TZO do powietrza (patrz ramka). Te ostatnie są oparte na pomiarach prowadzonych przez Zespół Analiz Śladowych Instytutu Chemii i Technologii Nieorganicznej Politechniki Krakowskiej. Pomiar emisji PCDD/F, PCB i HCB przeprowadzono – w ramach tego projektu – w dwóch spiekalniach (są to jedyne funkcjonujące w kraju spiekalnie rud żelaza), dwóch cementowniach i dwóch spalarniach odpadów niebezpiecznych (w tym odpadów medycznych).

4.2. EMISJA POLICHLOROWANYCH DIFENYLI

Najświeższe dane literaturowe opublikowane przez Komisję Europejską wskazują, że głównym źródłem emisji PCB do powietrza są wycieki z kondensatorów (70–90% całkowitej emisji). Pozostałe źródła podawane jako istotne to: produkcja stali w piecach łukowych (5–10%), cięcie i rozdrabnianie złomu (2–6%), spalanie węgla (2–6%), spalanie olejów opałowych (1–3%), wycieki z transformatorów (1–3%), wykorzystanie rolnicze osadów ściekowych (1–3%), produkcja stali w innych piecach (0,5–2%) oraz produkcja spieków (0,1–0,5%). Udział emisji z innych źródeł nie przekracza 0,5% całkowitej emisji do powietrza.

W Polsce, zgodnie z oszacowaniem, emisja PCB do powietrza w 2000 r. wyniosła 2320 kg (tab. 4.1). Udział poszczególnych sektorów w emisji krajowej przedstawiono na rysunku 4.1. Dominującym źródłem emisji PCB, z którego pochodzi 71% całkowitej emisji krajowej są urządzenia elektroenergetyczne, a konkretnie kondensatory wypełnione syciwem zawierającym polichlorowane difenyle. To jak się wydaje zasadnicze źródło emisji PCB jest klasyfikowane do podkategorii SNAP 060507. Pozostałe istotne źródła to procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym (15% emisji krajowej) oraz transport drogowy i procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii (każdy z tych podsektorów ma 5% udział w emisji krajowej PCB). W zakresie kategorii SNAP 02 zdecydowanie najwyższy udział w emisji mają procesy spalania drewna i węgla kamiennego w kategorii mieszkalnictwo i usługi (0202).

Skorygowane krajowe wskaźniki emisji PCB, HCB i PCDD/F

Wskaźniki emisji otrzymane drogą pomiarów przedstawiono pogrubioną kursywą. Wskaźniki te wykorzystano przy szacowaniu krajowych emisji PCB, HCB i PCDD/F do powietrza za 2000 r.

| <i>Źródło emisji PCB</i> | <i>Przyjęty wskaźnik emisji [mg/Mg]</i> | <i>Wskaźnik emisji dotychczas stosowany [mg/Mg]</i> |
|--|---|--|
| 03. Procesy spalania w przemyśle | | |
| 030301 Spiekalnie | 0,065 | 2,4 |
| 030311 Cement | 0,007 | brak |
| 09. Zagospodarowanie odpadów | | |
| 090202 Spalanie odpadów przemysłowych (nowoczesna technologia spalania, dobre i b. dobre systemy oczyszczania gazów) | 0,38 | brak |
| 090207 Spalanie odpadów szpitalnych (spalarnie spełniające dyrektywę UE) | 0,39 | brak |
| <i>Źródło emisji HCB</i> | <i>Przyjęty wskaźnik emisji [mg/Mg]</i> | <i>Wskaźnik emisji dotychczas stosowany [mg/Mg]</i> |
| 03. Procesy spalania w przemyśle | | |
| 030301 Spiekalnie | 0,14 | 4,7 |
| 030311 Cement | 0,021 | 0,17 |
| 09. Zagospodarowanie odpadów | | |
| 090202 Spalanie odpadów przemysłowych (nowoczesna technologia spalania, dobre i b. dobre systemy oczyszczania gazów) | 0,139 | brak |
| 090207 Spalanie odpadów szpitalnych (spalarnie spełniające dyrektywę UE) | 0,295 | brak (stosowany był wskaźnik 29 do wszystkich odpadów szpitalnych) |
| <i>Źródło emisji dioksyn i furanów</i> | <i>Przyjęty wskaźnik emisji [µg TEQ/Mg]</i> | <i>Wskaźnik emisji dotychczas stosowany [µg TEQ/Mg]</i> |
| 03. Procesy spalania w przemyśle | | |
| 030301 Spiekalnie | 1,45 | 5,0 |
| 030311 Cement | 0,07 | 0,15 |

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

Tabela 4.1. Emisja PCB do powietrza w 2000 r.

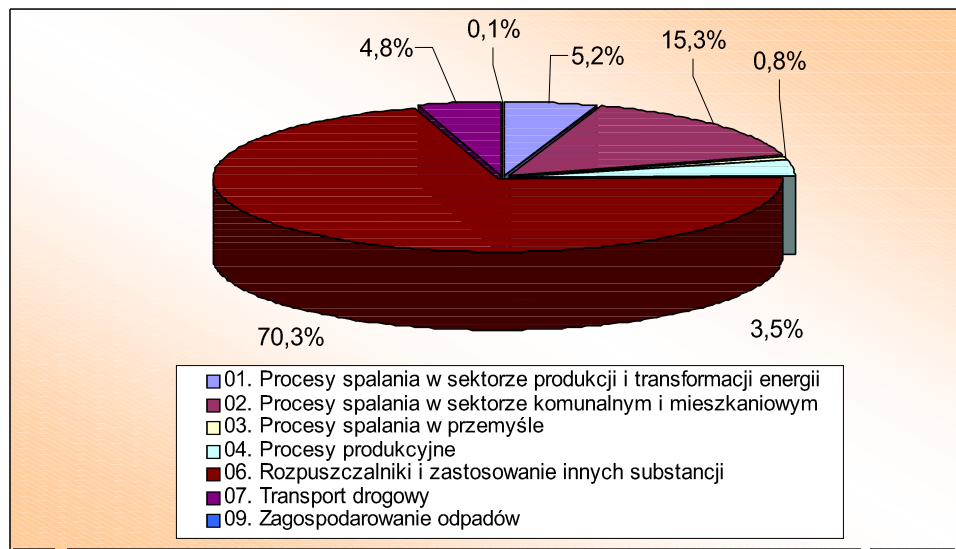
| Źródła emisji PCB | Aktywność [Gg] | Wskaźnik emisji [g/Gg] | Emisja [kg] |
|--|----------------|------------------------|---------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 01. Procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii | | | 120,79 |
| 0101 Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe | | | |
| Węgiel kamienny | 42 006,0 | 0,31 | 13,02 |
| Węgiel brunatny | 58 754,5 | 1,80 | 105,76 |
| Olej opałowy | 175,2 | 0,60 | 0,11 |
| 0102 Ciepłownie rejonowe | | | |
| Węgiel kamienny | 871,0 | 0,31 | 0,27 |
| Olej opałowy | 98,4 | 0,60 | 0,06 |
| 0103 Rafinerie | | | |
| Węgiel kamienny | 8,6 | 0,31 | 0,00 |
| Olej opałowy | 696,8 | 0,60 | 0,42 |
| Drewno | 0,0 | 0,90 | 0,00 |
| 0104 Przemiany paliw stałych | | | |
| Węgiel kamienny | 120,0 | 0,31 | 0,04 |
| Olej opałowy | 1,6 | 0,60 | 0,00 |
| Drewno | 0,0 | 0,90 | 0,00 |
| 0105 Kopalnictwo surowców energetycznych | | | |
| Węgiel kamienny | 1490,2 | 0,31 | 0,46 |
| Węgiel brunatny | 354,1 | 1,80 | 0,64 |
| Olej opałowy | 8,8 | 0,60 | 0,01 |
| Drewno | 0,2 | 0,90 | 0,00 |
| 02. Procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym | | | 356,10 |
| 0201 Ciepłownie komunalne | | | |
| Węgiel kamienny | 5723,0 | 0,413 | 2,36 |
| Węgiel brunatny | 35,0 | 1,80 | 0,06 |
| Olej opałowy | 30,6 | 0,60 | 0,02 |
| Drewno | 8,1 | 0,90 | 0,01 |
| Koks | 61,4 | 3,60 | 0,22 |
| 0202 Mieszkalnictwo i usługi | | | |
| Węgiel kamienny | 8102,8 | 31,6 | 256,05 |
| Węgiel brunatny | 140,5 | 183,2 | 25,74 |
| Olej opałowy | 710,3 | 3,6 | 2,56 |
| Drewno | 6901,0 | 9,0 | 62,11 |
| Koks | 410,0 | 9,7 | 3,98 |
| 0203 Rolnictwo, leśnictwo i inne | | | |
| Węgiel kamienny | 1501,0 | 0,413 | 0,62 |
| Węgiel brunatny | 135,1 | 1,80 | 0,24 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|----------------|------------|----------------|
| Olej opałowy | 1109,5 | 0,60 | 0,67 |
| Drewno | 1140,1 | 0,90 | 1,03 |
| Koks | 120,0 | 3,60 | 0,43 |
| 03. Procesy spalania w przemyśle | | | 19,02 |
| 0301 Spalanie w kotłach, turbinach gazowych i silnikach | | | |
| Węgiel kamienny | 3078,5 | 0,31 | 0,95 |
| Węgiel brunatny | 5,6 | 1,80 | 0,01 |
| Olej opałowy | 283,1 | 0,60 | 0,17 |
| Drewno | 7,4 | 0,90 | 0,01 |
| Koks | 6,8 | 3,60 | 0,02 |
| 0302 Procesy spalania bez kontaktu | | | |
| Węgiel kamienny | 6484,5 | 0,31 | 2,01 |
| Węgiel brunatny | 41,7 | 1,80 | 0,08 |
| Olej opałowy | 851,8 | 0,60 | 0,51 |
| Drewno | 1739,5 | 0,90 | 1,57 |
| Koks | 193,7 | 3,60 | 0,70 |
| 0303 Procesy spalania z kontaktem | | | |
| Węgiel kamienny | 3229,9 | 0,31 | 1,00 |
| Węgiel brunatny | 7,4 | 1,80 | 0,01 |
| Olej opałowy | 13,8 | 0,60 | 0,01 |
| Drewno | 1,3 | 0,90 | 0,00 |
| Koks | 3071,3 | 3,60 | 11,06 |
| 030301 Spiekalnie | 8078,7 | 0,065 | 0,53 |
| 030309 Wtórna miedź | 68,0 | 2,60 | 0,18 |
| 030310 Wtórne aluminium | 46,9 | 2,60 | 0,12 |
| 030311 Cement* | 11 558,5 | 0,007 | 0,08 |
| 04. Procesy produkcyjne | | | 80,50 |
| 040203 Spust surówki | 6491,9 | 3,60 | 23,37 |
| 040205 Stalownie martenowskie | 414,5 | 2,60 | 1,08 |
| 040206 Stalownie konwertorowo-tlenowe | 6793,8 | 2,60 | 17,66 |
| 040207 Stalownie elektryczne | 3290,0 | 2,60 | 8,55 |
| 040208 Walcowanie na gorąco | 11 477,8 | 2,60 | 29,84 |
| 06. Rozpuszczalniki i zastosowanie innych substancji | | | 1632,00 |
| 060507 Urządzenia elektroenergetyczne | 1,02 | 1 600 000 | 1632,00 |
| 07. Transport drogowy | | | 110,19 |
| Benzyna ołowiowa** | 371,4 | 106,00 | 39,37 |
| Benzyna bezołowiowa | 4559,0 | 0,02 | 0,09 |
| Olej napędowy (samochody osobowe i dostawcze)*** | 16 589 000 000 | 0,00000005 | 0,83 |
| Olej napędowy (samochody ciężarowe)*** | 12 969 000 000 | 0,00000539 | 69,90 |

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|-------|-------|----------------|
| 09. Zagospodarowanie odpadów | | | 1,76 |
| 090201 Odpady komunalne | 2,9 | 0,20 | 0,00 |
| 090202 Spalanie odpadów przemysłowych (bez systemów oczyszczania gazów) | 15,2 | 30,40 | 0,46 |
| 090202 Spalanie odpadów przemysłowych (systemy oczyszczania gazów o niższej skuteczności) | 15,6 | 19,30 | 0,30 |
| 090202 Spalanie odpadów przemysłowych (nowoczesna technologia spalania, dobre i bardzo dobre systemy oczyszczania gazów) | 192,7 | 0,38 | 0,07 |
| 090207 Spalanie odpadów szpitalnych (spalarnie spełniające dyrektywę UE) | 4,2 | 0,39 | 0,00 |
| 090207 Spalanie odpadów szpitalnych (spalarnie bez systemów oczyszczania gazów lub z systemami o niskiej skuteczności) | 46,7 | 20,00 | 0,93 |
| Ogółem | | | 2320,36 |

- * Aktywność jest wielkością produkcji klinkieru w Gg, wskaźnik wyrażony jest w g/Gg klinkieru.
 ** Wskaźnik został obliczony na podstawie wskaźnika literaturowego wynoszącego 6,32 µg/km, przy założeniu średniego zużycia paliwa na poziomie 8 l/100km i gęstości benzyny 0,74 kg/l.
 *** Aktywność oznacza przebieg w km; wskaźnik jest wyrażony w g/km.



Rys. 4.1. Procentowy udział poszczególnych sektorów w całkowitej emisji PCB do powietrza

Do inwentaryzacji emisji PCB włączone zostały nowe źródła emisji, dla których udało się przyjąć odpowiedni wskaźnik emisji albo na podstawie krajowych pomiarów (patrz ramka), albo dostępnych wskaźników literaturowych. Zmienione zostały wskaźniki w obrębie kategorii SNAP 0103. Wiąże się to z rozróżnieniem warunków spalania, które są inne w energetyce zawodowej i przemysłowej oraz w sektorze komunalnym i mieszkaniowym, do którego są zaliczane również piece i kotły stosowane w gospodarstwach domowych.

Na podstawie wyników pomiarów emisji w obu funkcjonujących w Polsce spiekalniach zmieniono wskaźnik emisji PCB w podkategorii SNAP 030301, odpowiadającej procesom produkcji spieków. Przeprowadzenie pomiarów pozwoliło również na obliczenie wskaźnika emisji z cementowni (SNAP 030311) oraz z procesów spalania odpadów przemysłowych i medycznych w instalacjach z systemami redukcji emisji zanieczyszczeń o wysokiej sprawności. Pozostałe uzupełnienia źródeł emisji są związane z przyjęciem wskaźników literaturowych. Dzięki temu oszacowano m.in. emisję z transportu (SNAP 07), a także ze spalania odpadów przemysłowych, szpitalnych i komunalnych.

4.3. EMISJA HEKSACHLOROBENZENU

Na temat emisji i wskaźników emisji HCB jest publikowanych znacznie mniej materiałów niż na temat PCDD/F czy PCB. Jako główne źródła emisji HCB podaje się w literaturze stosowanie chlorowanych pestycydów (zanieczyszczonych HCB), produkcję chloru i związków chloroorganicznych (np. trichloroetyleny, tetrachloroetyleny, chlorku winylu i czterochlorku węgla), spalanie odpadów, spalanie węgla oraz niektóre procesy metalurgiczne (np. pewne technologie produkcji stopów aluminium i miedzi lub spiekanie rud).

Szacuje się, że emisja HCB do powietrza w 2000 r. wyniosła w Polsce 8,57 kg (tab. 4.2). Na rysunku 4.2 przedstawiono udział poszczególnych grup źródeł emisji HCB w emisji krajowej. Największy, 50-procentowy udział w tej emisji mają źródła ujęte w kategorii SNAP 03, procesy spalania w przemyśle. Najwyższe wartości emisji przypisuje się w tym sektorze procesom produkcji wtórnej miedzi (ponad 30% emisji krajowej) i spiekalniom (ponad 13% krajowej emisji HCB).

Kolejne źródła mające znaczący udział w emisji HCB to zagospodarowanie odpadów (SNAP 09) – 23% emisji krajowej i procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym (SNAP 02) – 18% emisji krajowej. Spośród źródeł objętych tymi dwoma wymienionymi kategoriami SNAP, największa emisja pochodzi odpowiednio ze spalania odpadów szpitalnych w instalacjach niewyposażonych w urządzenia ochrony powietrza lub posiadających jedynie najprostsze systemy redukcji emisji zanieczyszczeń (prawie 69% emisji z całej kategorii SNAP 09) i procesy spalania w sektorze mieszkalnictwo i usługi (ok. 90% całej emisji z kategorii SNAP 02).

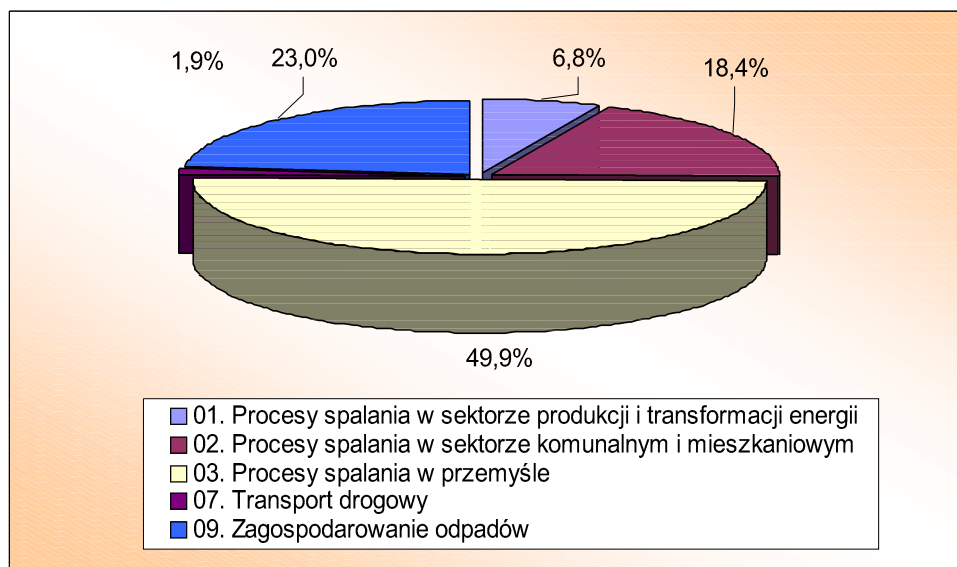
TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

Tabela 4.2. Emisja HCB do powietrza w 2000 r.

| Źródła emisji HCB | Aktywność [Gg] | Wskaźnik emisji [g/Gg] | Emisja [kg] |
|--|----------------|------------------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 01. Procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii | | | 0,58 |
| 0101 Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe | | | |
| Węgiel kamienny | 42 006,0 | 0,013 | 0,55 |
| 0102 Ciepłownie rejonowe | | | |
| Węgiel kamienny | 871,0 | 0,013 | 0,01 |
| 0103 Rafinerie | | | |
| Węgiel kamienny | 8,6 | 0,013 | 0,00 |
| 0104 Przemiany paliw stałych | | | |
| Węgiel kamienny | 120,0 | 0,013 | 0,00 |
| 0105 Kopalnictwo surowców energetycznych | | | |
| Węgiel kamienny | 1490,2 | 0,013 | 0,02 |
| Drewno | 0,2 | 0,060 | 0,00 |
| 02. Procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym | | | 1,58 |
| 0201 Ciepłownie komunalne | | | |
| Węgiel kamienny | 5723,0 | 0,013 | 0,07 |
| Drewno | 8,1 | 0,060 | 0,00 |
| 0202 Mieszkalnictwo i usługi | | | |
| Węgiel kamienny | 8102,8 | 0,125 | 1,01 |
| Drewno | 6901,0 | 0,060 | 0,41 |
| 0203 Rolnictwo, leśnictwo i inne | | | |
| Węgiel kamienny | 1501,0 | 0,013 | 0,02 |
| Drewno | 1140,1 | 0,060 | 0,07 |
| 03. Procesy spalania w przemyśle | | | 4,28 |
| 0301 Spalanie w kotłach, turbinach gazowych i silnikach | | | |
| Węgiel kamienny | 3078,5 | 0,013 | 0,04 |
| Drewno | 7,4 | 0,060 | 0,00 |
| 0302 Procesy spalania bez kontaktu | | | |
| Węgiel kamienny | 6484,5 | 0,013 | 0,08 |
| Drewno | 1739,5 | 0,060 | 0,10 |
| 0303 Procesy spalania z kontaktem | | | |
| Węgiel kamienny | 3229,9 | 0,013 | 0,04 |
| Drewno | 1,3 | 0,060 | 0,00 |
| 030301 Spiekalnie | | | |
| 030309 Miedź wtórna | | | |
| 030311 Cement* | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|----------------|----------|-------------|
| 07. Transport drogowy | | | 0,16 |
| benzyna ołowiowa** | 371,4 | 0,3550 | 0,13 |
| benzyna bezołowiowa** | 4 559,0 | 0,0004 | 0,00 |
| olej napędowy*** | 29 558 000 000 | 8,70E-10 | 0,03 |
| 09. Zagospodarowanie odpadów | | | 1,97 |
| 090201 Odpady komunalne | 2,9 | 0,15 | 0,00 |
| 090202 Spalanie odpadów przemysłowych (spalarnie bez systemów oczyszczania gazów lub z systemem o niższej skuteczności) | 30,8 | 19,00 | 0,59 |
| 090202 Spalanie odpadów przemysłowych (spalarnie z systemem oczyszczania gazów o wysokiej skuteczności) | 192,7 | 0,14 | 0,03 |
| 090207 Spalanie odpadów szpitalnych (spalarnie spełniające dyrektywę UE) | 4,2 | 0,24 | 0,00 |
| 090207 Spalanie odpadów szpitalnych (spalarnie bez systemów oczyszczania gazów lub z systemami o niskiej skuteczności) | 46,7 | 29,00 | 1,35 |
| Ogółem | | | 8,57 |

- * Aktywność jest wielkością produkcji klinkieru w Gg, wskaźnik wyrażony jest w g/Gg klinkieru.
 ** Wskaźnik został obliczony na podstawie wskaźnika literaturowego wynoszącego dla benzyny ołowiowej 21 ng/km, a dla bezołowiowej 0,024 ng/km, przy założeniu średniego zużycia paliwa odpowiednio na poziomie 8 i 8,8 litrów na 100 km oraz gęstości benzyn 0,74 kg/l.
 *** Aktywność oznacza przebieg w km; wskaźnik jest wyrażony w g/km.



Rys. 4.2. Procentowy udział poszczególnych sektorów w całkowitej emisji HCB do powietrza

Przy oszacowywaniu wielkości emisji HCB ze spiekalni, cementowni oraz spalarni odpadów medycznych i przemysłowych wyposażonych w urządzenia ochrony powietrza wysokiej skuteczności wykorzystane były wskaźniki oparte na krajowych pomiarach. Szczególnie istotne było określenie wskaźnika krajowego z polskich spiekalni, ponieważ we wcześniejszych inwentaryzacjach stosowany był wskaźnik literaturowy, wielokrotnie wyższy, w związku z czym emisja z produkcji spieków zawyżała wartość całkowitej emisji HCB, stanowiąc 82% emisji krajowej. Pozostałe zmiany i uzupełnienia wskaźników emisji (w zakresie emisji z transportu i gospodarki odpadami) są oparte na danych literaturowych.

4.4. EMISJA POLICHLOROWANYCH DIBENZO-P-DIOKSYN I DIBENZOFURANÓW

Serie pomiarów emisji dioksyn wykonane w latach ubiegłych (1996–2001) pozwoliły na określenie krajowych wskaźników emisji PCDD/F ze spalania odpadów medycznych w instalacjach zróżnicowanych pod względem technologii i wyposażenia w urządzenia ochrony powietrza. Podobne pomiary umożliwiły również obliczenie wskaźników emisji PCDD/F ze spalania węgla w energetyce zawodowej i przemysłowej oraz w gospodarstwach domowych, gdzie występuje zjawisko współspalania odpadów. Wskaźniki z tych wcześniejszych analiz były już wykorzystywane do inwentaryzacji emisji dioksyn na potrzeby EKG ONZ i EMEP. W kategoriach, gdzie brak jest wskaźników krajowych, są stosowane wskaźniki literaturowe, wybrane na podstawie wyników analizy publikacji, raportów inwentaryzacyjnych i badań prowadzonych w innych krajach.

Według badań przeprowadzonych w krajach Unii Europejskiej 62% emisji dioksyn i furanów to emisja do powietrza. Główne źródła emisji PCDD/F w Unii Europejskiej to: kontrolowane spalanie odpadów komunalnych – 25,5%, wzbogacanie rud metali metodami termicznymi – 17,6%, spalanie drewna (całkowite) – 16,4%, spalanie odpadów szpitalnych – 14,2%, konserwacja drewna – 6,6%, pożary – 6,6%, nielegalne spalanie odpadów gospodarczych – 3%, przetwórstwo surowców wtórnych – 2%, transport drogowy – 1,9%, hutnictwo stali – 1,5%, wytopianie i przetwórstwo miedzi – 1,3%, wytopianie i przetwórstwo aluminium – 0,7%. Pozostałe źródła emisji to m.in. spalanie odpadów przemysłowych, spalanie węgla w paleniskach domowych, spalanie przemysłowe węgla, produkcja cementu, wytopianie i przetwórstwo cynku, krematoria, hutnictwo metali nieżelaznych oraz odzyskiwanie metali z kabli.

Emisję dioksyn i furanów do powietrza w Polsce w 2000 r. oszacowano na ok. 505 g TEQ. Szczegółowe informacje na temat wielkości emisji dioksyn i furanów z poszczególnych źródeł przedstawiono w tabeli 4.3 i na rysunku 4.3. Za główne źródło emisji PCDD/F uznaje się procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym (SNAP 02), skąd pochodzi ok. 37% całkowitej emisji krajowej. W obrębie tej

kategori SNAP dominuje emisja z podsektora mieszkalnictwo i usługi (SNAP 0202), który obejmuje m.in. procesy spalania w paleniskach domowych (SNAP 020205), gdzie często wraz z paliwem są współspalane odpady z gospodarstw domowych. Emisja z podkategorii SNAP 0202 to ponad 98% emisji przypisywanej sektorowi komunalnemu i mieszkaniowemu, czyli ponad 36% emisji krajowej. Drugim co do wielkości źródłem emisji dioksyn jest emisja z sektora zagospodarowanie odpadów (30% emisji krajowej). Największy udział w emisji z tego sektora ma emisja ze spalania odpadów przemysłowych (w tym odpadów uznawanych za niebezpieczne) i medycznych w instalacjach nieposiadających systemów oczyszczania gazów odlotowych. Emisja PCDD/F z odpadów niebezpiecznych i przemysłowych spalanych bez żadnych urządzeń ochrony powietrza to odpowiednio ok. 50% i 30% emisji z całej kategorii SNAP 09. Udział emisji PCDD/F z unieszkodliwiania w takich warunkach odpadów medycznych stanowi 7%. Istotny udział w emisji klasyfikowanej do kategorii SNAP 09 ma także emisja ze spalania na polach odpadów rolniczych – stanowi również prawie 7%. Jeżeli chodzi o szacowanie emisji z kategorii SNAP 09, należy zaznaczyć, że dane dotyczące ilości wytwarzanych odpadów przemysłowych oraz niebezpiecznych, a tym samym informacje o ich termicznym unieszkodliwianiu, pochodzą z publikacji GUS, a statystyka publiczna obejmuje tylko większych producentów odpadów, stąd wartość oszacowana wydaje się być zaniżoną, a oszacowanie wielkości emisji obarczone dużą niepewnością. W krajowej inwentaryzacji dioksyn i furanów wykonanej według metodologii UNEP Chemicals oszacowano, iż rzeczywista wielkość emisji PCDD/F ze źródeł zaliczanych do tej kategorii może w 2000 r. mieścić się w granicach 1–81 g TEQ dla odpadów niebezpiecznych i 5,23–123 g TEQ dla innych odpadów przemysłowych.

Ilość wytwarzanych rocznie odpadów medycznych określono na podstawie liczby łóżek w szpitalach publicznych i niepublicznych oraz danych o ich wykorzystaniu, zakładając, że dziennie powstaje średnio 1,6 kg odpadów w przeliczeniu na jedno wykorzystywane łóżko szpitalne. Trudność stanowi ustalenie ilości spalanych w poszczególnych typach instalacji odpadów, zarówno przemysłowych, jak medycznych. Podziału takiego dokonano na podstawie opinii eksperckich i danych szacunkowych opracowanych m.in. na potrzeby wynikające z realizacji planu implementacyjnego dyrektywy 94/67/WE, dotyczącej spalania odpadów niebezpiecznych.

Kolejnym istotnym źródłem emisji dioksyn i furanów są pożary wysypisk, budynków (zarówno mieszkalnych, jak i przemysłowych) oraz samochodów. Źródło to obok pożarów lasów i palenia tytoniu zakwalifikowane zostało do kategorii SNAP 11. Inne źródła emisji i pochłaniania zanieczyszczeń (w niektórych opracowaniach źródła te są wyodrębniane w osobnej, dwunastej kategorii). Emisja ze źródeł zaliczonych do kategorii SNAP 11 stanowiła w 2000 r. mniej więcej 13% emisji krajowej, z czego ponad 73%, czyli prawie 10% emisji krajowej, to emisja z pożarów wysypisk.

Szacowanie emisji z wysypisk obarczone jest dużą niepewnością, ponieważ bardzo trudno jest ustalić dokładnie masę odpadów spalonych podczas pożarów wysypisk, a sama liczba pożarów, które miały miejsce na składowiskach odpadów, jest także wartością szacunkową. Stosowanie wskaźników literaturowych pozwala tylko na zgrubne określenie wielkości emisji, ponieważ wskaźniki te ściśle zależą od gęstości odpadów, czyli m.in. od stopnia ich kompresji – parametru bardzo zróżnicowanego w zależności od sposobu zagospodarowania danego składowiska.

Wielkością szacunkową jest też masa resztek roślinnych spalanych na polach. Została ona oszacowana na podstawie obszaru upraw rolniczych (wg GUS w 2000 r. było to 14129,3 tys. ha) i wskaźnika emisji EMEP/CORINAIR, określającego ilość spalonej biomasy na jeden hektar powierzchni upraw jako 0,025 t.

Ilość spalanego w Polsce drewna jest podawana w statystyce w jednostkach objętości i w jednostkach energii. Wynika stąd konieczność przeliczania tych danych na jednostki masy. Według informacji GUS średnia wartość opałowa drewna wynosi 9,5 GJ/m³, a przelicznik wagowo-objętościowy wynosi 0,5–0,8 Mg/m³. Na tej podstawie można określić wartość opałową drewna na 11,9–19 TJ/Gg. W inwentaryzacji została przyjęta wartość średnia 15 TJ/Gg.

Podczas inwentaryzacji emisji dioksyn i furanów dokonano istotnych uzupełnień oraz weryfikacji niektórych wskaźników. Dodane zostały nowe źródła emisji dioksyn i furanów, które nie były uwzględniane we wcześniejszych krajowych oszacowaniach (raport dla UNECE/EMEP za rok 2000) głównie ze względu na brak odpowiednich wskaźników emisji. Wartości tych wskaźników w kategoriach, dla których emisja nie była wcześniej szacowana, pochodzą z opracowania „Standardized Toolkit for Identification and Quantification of Dioxin and Furan Releases” [UNEP Chemicals 2001].

Najistotniejsze z punktu widzenia wpływu na wartość szacowanej emisji PCDD/F było przyjęcie wskaźników i uzupełnienie emisji z podkategorii SNAP 090202, czyli spalania odpadów przemysłowych i niebezpiecznych (emisja z tego podsektora stanowi ponad 25% emisji krajowej) oraz z podkategorii SNAP 1125 (ok. 13% emisji krajowej), gdzie zaliczono m.in. emisję z pożarów wysypisk, domów, fabryk i samochodów.

W znacznym stopniu uzupełniona została również informacja o emisji dioksyn i furanów z procesów przemysłowych, np. z produkcji wapna, szkła i wędzonych produktów spożywczych, z hutnictwa metali nieżelaznych (cynku, ołowiu, aluminium) oraz z rolnictwa. Zweryfikowano również niektóre stosowane wskaźniki tej emisji. Obniżone zostały wskaźniki emisji ze źródeł podkategorii SNAP 0203, ponieważ oceniono, iż instalacje zaliczane do tej podkategorii są w zdecydowanej większości bardziej zbliżone do tych pracujących w energetyce przemysłowej i zawodowej niż do tych funkcjonujących w podsektorze mieszkalnictwa i usług,

Tabela 4.3. Emisja PCDD/F do powietrza w 2000 r.

| Źródła emisji dioksyn i furanów | Aktywność [Gg] | Wskaźnik emisji [mg TEQ/Gg] | Emisja [mg TEQ] |
|--|----------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 01. Procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii | | | 7197,3 |
| 0101 Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe | | | |
| Węgiel kamienny | 42 006,0 | 0,06 | 2520,4 |
| Węgiel brunatny | 58 754,5 | 0,06 | 3525,3 |
| Olej opałowy | 175,2 | 1,00 | 175,2 |
| 0102 Ciepłownie rejonowe | | | |
| Węgiel kamienny | 871,0 | 0,06 | 52,3 |
| Węgiel brunatny | 0,0 | 0,06 | 0,0 |
| Olej opałowy | 98,4 | 1,00 | 98,4 |
| 0103 Rafinerie | | | |
| Węgiel kamienny | 8,6 | 0,06 | 0,5 |
| Węgiel brunatny | 0,0 | 0,06 | 0,0 |
| Olej opałowy | 696,8 | 1,00 | 696,8 |
| Drewno | 0,0 | 1,00 | 0,0 |
| 0104 Przemiany paliw stałych | | | |
| Węgiel kamienny | 120,0 | 0,06 | 7,2 |
| Węgiel brunatny | 0,0 | 0,06 | 0,0 |
| Olej opałowy | 1,6 | 1,00 | 1,6 |
| Drewno | 0,0 | 1,00 | 0,0 |
| 0105 Kopalnictwo surowców energetycznych | | | |
| Węgiel kamienny | 1490,2 | 0,06 | 89,4 |
| Węgiel brunatny | 354,1 | 0,06 | 21,2 |
| Olej opałowy | 8,8 | 1,00 | 8,8 |
| Drewno | 0,2 | 1,00 | 0,2 |
| 02. Procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym | | | 185 202,7 |
| 0201 Ciepłownie komunalne | | | |
| Węgiel kamienny | 5723,0 | 0,06 | 343,4 |
| Węgiel brunatny | 35,0 | 0,06 | 2,1 |
| Olej opałowy | 30,6 | 1,00 | 30,6 |
| Drewno | 8,1 | 1,00 | 8,1 |
| 0202 Mieszkalnictwo i usługi | | | |
| Węgiel kamienny | 8102,8 | 18,00 | 145 850,4 |
| Węgiel brunatny | 140,5 | 10,00 | 1405,0 |
| Olej opałowy | 710,3 | 1,00 | 710,3 |
| Drewno | 6901,0 | 5,00 | 34 505,0 |
| 0203 Rolnictwo, leśnictwo i inne | | | |
| Węgiel kamienny | 1501,0 | 0,06 | 90,1 |
| Węgiel brunatny | 135,1 | 0,06 | 8,1 |

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|----------|--------|-----------------|
| Olej opałowy | 1109,5 | 1,00 | 1109,5 |
| Drewno | 1140,1 | 1,00 | 1140,1 |
| 03. Procesy spalania w przemyśle | | | 52 607,3 |
| 0301 Spalanie w kotłach, turbinach gazowych i silnikach | | | |
| Węgiel kamienny | 3078,5 | 0,06 | 184,7 |
| Węgiel brunatny | 5,6 | 0,06 | 0,3 |
| Olej opałowy | 283,1 | 1,00 | 283,1 |
| Drewno | 7,4 | 1,00 | 7,4 |
| 0302 Procesy spalania bez kontaktu | | | |
| Węgiel kamienny | 6484,5 | 0,06 | 389,1 |
| Węgiel brunatny | 41,7 | 0,06 | 2,5 |
| Olej opałowy | 851,8 | 1,00 | 851,8 |
| Drewno | 1739,5 | 1,00 | 1739,5 |
| 0303 Procesy spalania z kontaktem | | | |
| Węgiel kamienny | 3229,9 | 0,06 | 193,8 |
| Węgiel brunatny | 7,4 | 0,06 | 0,4 |
| Olej opałowy | 13,8 | 1,00 | 13,8 |
| Drewno | 1,3 | 1,00 | 1,3 |
| 030301 Spiekalnie | 8078,7 | 1,45 | 11 714,1 |
| 030307 Wtórna produkcja ołowiu | 36,8 | 8,00 | 294,4 |
| 030308 Cynk rafinowany i ołów surowy z pieca szybowego (podst. system redukcji zaniecz.) | 15,2 | 100,00 | 1520,0 |
| 030308 Cynk rafinowany i ołów surowy z pieca szybowego (tylko przetapianie – odlewnictwo) | 9,6 | 0,30 | 2,9 |
| 030309 Wtórna miedź | 68,0 | 50,00 | 3400,0 |
| 030310 Wtórna produkcja aluminium (w tym przeróbka złomu) | 123,2 | 150,00 | 18 480,0 |
| 030310 Wtórna produkcja aluminium (odlewnictwo) | 75,0 | 1,30 | 97,5 |
| 030311 Cement* | 11 558,5 | 0,07 | 809,1 |
| 030312 Produkcja wapna (bez systemu odpylania lub z systemem o niskiej skuteczności) | 1188,0 | 10,00 | 11 880,0 |
| 030312 Produkcja wapna (dobre systemy odpylania) | 1188,0 | 0,07 | 83,2 |
| 030313 Mieszanie asfaltu (bez systemu oczyszczania gazów) | 520,8 | 0,07 | 36,5 |
| 030313 Mieszanie asfaltu (skrubery, filtry tkaninowe) | 520,8 | 0,007 | 3,6 |
| 030314-17 Szkło (bez systemu odpylania lub z systemem o niskiej skuteczności) | 1549,6 | 0,20 | 309,9 |
| 030319 Cegły i pustaki (bez systemu odpylania lub z systemem o niskiej skuteczności) | 1040,0 | 0,20 | 208,0 |
| 030319 Cegły i pustaki (dobre systemy odpylania) | 1460,0 | 0,02 | 29,2 |
| 030320 Materiały ceramiczne (bez systemu odpylania lub z systemem o niskiej skuteczności) | 323,5 | 0,20 | 64,7 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--------|----------|------------------|
| 030320 Materiały ceramiczne (dobre systemy odpylania) | 323,5 | 0,02 | 6,5 |
| 04. Procesy produkcyjne | | | 38 444,5 |
| 040201 Produkcja koksu (urządzenia odpylające/ dopalenie spalin) | 9069,4 | 0,3 | 2720,8 |
| 040203 Spust surówki | 6491,9 | 2,0 | 12 983,8 |
| 040205 Stalownie martenowskie | 414,5 | 2,0 | 829,0 |
| 040206 Stalownie konwertorowo-tlenowe | 6793,8 | 2,0 | 13 587,6 |
| 040207 Stalownie elektryczne | 3290,0 | 2,0 | 6580,0 |
| 040301 Produkcja aluminium | 46,9 | 2,0 | 93,8 |
| 040617 Inne (wędzarnie – czyste paliwo, bez dopalania spalin) | 229,1 | 6,0 | 1374,6 |
| 040617 Inne (wędzarnie – czyste paliwo, dopalenie spalin) | 458,2 | 0,6 | 274,9 |
| 07. Transport drogowy | | | 1452,3 |
| Etylina | 371,4 | 2,2 | 817,1 |
| Benzyna bezołowiowa | 4559,5 | 0,104 | 474,2 |
| Olej napędowy | 3745,0 | 0,043 | 161,0 |
| 08. Inne pojazdy i urządzenia | | | 211,1 |
| Etylina | 68,1 | 2,2 | 149,8 |
| Olej napędowy | 1426,0 | 0,043 | 61,3 |
| 09. Zagospodarowanie odpadów | | | 152 476,3 |
| 090201 Spalanie odpadów komunalnych (spalarnie z nowoczesnymi systemami oczyszczania gazów) | 2,9 | 0,5 | 1,5 |
| 090202 Spalanie odpadów przemysłowych (bez systemów oczyszczania gazów) | 13,0 | 3500,0 | 45 500,0 |
| 090202 Spalanie odpadów przemysłowych (systemy oczyszczania gazów o niskiej skuteczności) | 13,0 | 350,0 | 4550,0 |
| 090202 Spalanie odpadów przemysłowych (dobre systemy oczyszczania gazów) | 84,0 | 30,0 | 2520,0 |
| 090202 Spalanie odpadów przemysłowych (b. dobre systemy oczyszczania gazów) | 53,5 | 0,5 | 26,8 |
| 090202 Spalanie odpadów przemysłowych – niebez- piecznych (bez systemów oczyszczania gazów) | 2,16 | 35 000,0 | 75 600,0 |
| 090202 Spalanie odpadów przemysłowych – niebez- piecznych (systemy oczyszczania gazów o niskiej skuteczności) | 2,64 | 350,0 | 924,0 |
| 090202 Spalanie odpadów przemysłowych – niebezpiecznych (dobre systemy oczyszczania gazów) | 40,8 | 10,0 | 408,0 |
| 090202 Spalanie odpadów przemysłowych – niebez- piecznych (b. dobre systemy oczyszczania gazów) | 14,4 | 0,75 | 10,8 |
| 090205 Spalanie osadów z oczyszczalni ścieków (z systemami oczyszczania gazów) | 5,9 | 4,0 | 23,6 |
| 090207 Spalanie odpadów szpitalnych (spalarnie spełniające dyrektywę UE) | 4,2 | 1,4 | 5,9 |

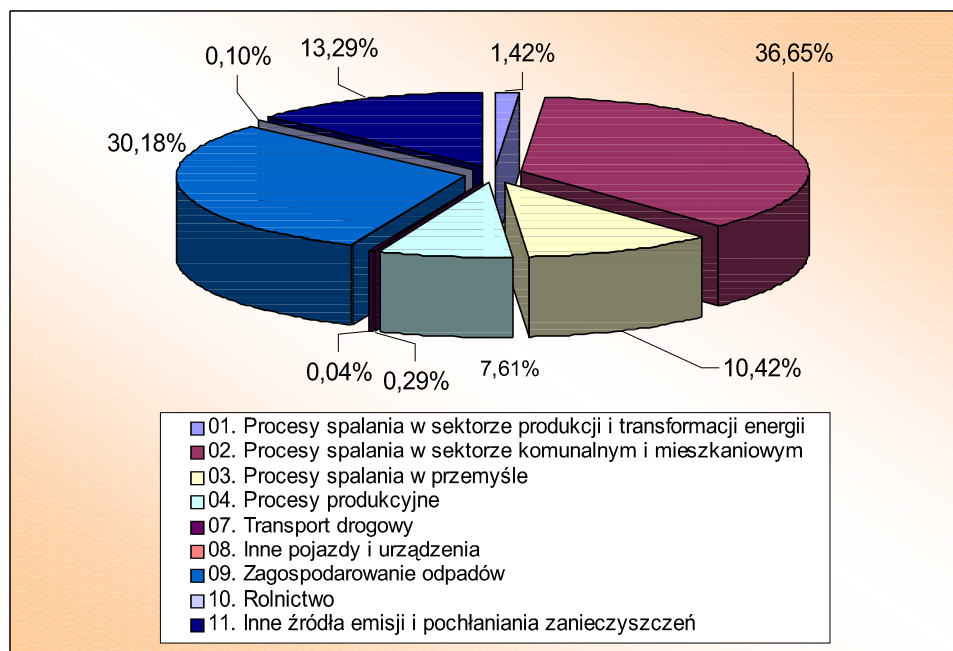
TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|----------|----------|------------------|
| 090207 Spalanie odpadów szpitalnych (spalarnie z systemem oczyszczania gazów o niższej sprawności) | 22,9 | 68,0 | 1557,2 |
| 090207 Spalanie odpadów szpitalnych (spalanie w instalacjach bez systemów oczyszczania gazów) | 23,8 | 453,3 | 10 788,5 |
| 0907 Otwarte spalanie odpadów rolniczych (bez 1003) | 350,0 | 30,0 | 10 500,0 |
| 090901 Kremacje** | 6000,0 | 0,01 | 60,0 |
| 10. Rolnictwo | | | 521,0 |
| 1003 Wypalanie ściernisk i słomy | 16,8 | 5,0 | 84,0 |
| 1003 Wypalanie ściernisk i słomy (pożary nieużytków) | 87,4 | 5,0 | 437,0 |
| 11. Inne źródła emisji i pochłaniania zanieczyszczeń | | | 67 168,6 |
| 1103 Pożary lasów | 260,0 | 5,0 | 1300,0 |
| 1125 Inne (pożary wysypisk) | 49,3 | 1000,0 | 49 300,0 |
| 1125 Inne (pożary samochodów) | 38,3 | 94,0 | 3600,2 |
| 1125 Inne (pożary domów i fabryk) | 32,4 | 400,0 | 12 960,0 |
| 1125 Inne (palenie papierosów)*** | 83,8 mld | 1,00E-10 | 8,4 |
| Ogółem | | | 505 281,1 |

* Aktywność jest wielkością produkcji klinkieru w Gg, wskaźnik wyrażony jest w mg TEQ/Gg klinkieru.

** Aktywność jest liczbą ciał poddanych kremacji, wskaźnik wyrażony jest w mg TEQ/ciało.

*** Aktywność w sztukach, wskaźnik wyrażony jest w mg TEQ/sztukę papierosów.



Rys. 4.3. Procentowy udział poszczególnych sektorów w całkowitej emisji PCDD/F do powietrza

a w szczególności w gospodarstwach domowych. Na podstawie pomiarów przeprowadzonych przez zespół Politechniki Krakowskiej zweryfikowano również wskaźniki emisji ze spiekalni, cementowni i ze spalania odpadów medycznych w instalacjach wyposażonych w urządzenia ochrony powietrza o średniej skuteczności. We wszystkich tych wypadkach wartości wskaźników zostały zmniejszone w stosunku do wartości wcześniej stosowanych.

5. ZANIECZYSZCZENIE WÓD POWIERZCHNIOWYCH I UWOLNIENIA TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH Z ODPADAMI, PRODUKTAMI I BEZPOŚREDNIO DO GLEBY

5.1. WIADOMOŚCI WPROWADZAJĄCE

Ocena wielkości uwolnień TZO do wody i gleby, odpadów i pozostałości oraz produktów jest trudniejsza i zdecydowanie mniej kompleksowa w porównaniu z oszacowaniem emisji do powietrza ze względu na znacznie mniejszą ilość informacji na temat wskaźników emisji do tych mediów. Uwolnienia PCDD/F do tych mediów oszacowano na podstawie wskaźników opublikowanych przez UNEP Chemicals i omówiono w rozdziałach 5.2 i 5.3.

Należy podkreślić, że dla wielu kategorii źródeł emisji nie są znane wartości wskaźników emisji i mimo że emisja z tych źródeł z pewnością występuje, nie można jej było uwzględnić w szacowaniu. Z tego względu szacowane wielkości emisji są najprawdopodobniej zaniżone.

Jeżeli chodzi o HCB i PCB, to podano jedynie potencjalne źródła uwolnień tych zanieczyszczeń do wody i gleby, odpadów i pozostałości oraz produktów.

5.2. UWOLNIENIA ZE ŚCIEKAMI

Uwolnienia TZO ze ściekami, zwłaszcza PCDD/F, HCB i PCB, są najslabiej rozpoznany element zagrożenia zanieczyszczenia środowiska tymi substancjami. Wynika to z braku przepisów krajowych o konieczności pomiarów TZO w ściekach i w konsekwencji niepobierania opłat za zrzuty tych substancji.

W związku z procedurą ubiegania się o członkostwo w Unii Europejskiej podjęto w latach 1999–2002 próbę rozpoznania metodą ankietową, z jakich procesów produkcyjnych i z jakich zakładów mogą być odprowadzane do wód powierzchniowych i do kanalizacji substancje niebezpieczne reglamentowane przez dyrektywę 76/464/EWG i dyrektywy-córki, w tym substancje kontrolowane przez Konwencję

Sztokholmską. Ankietyzacją objęto 250 przedsiębiorstw dużych i średnich. Ustalono na podstawie tej próbki, że w Polsce istnieje, co najmniej 1000 dużych i średnich przedsiębiorstw, które potencjalnie mogą odprowadzać ze ściekami trwałe zanieczyszczenia organiczne, nie ustalono jednak w jakich ilościach. W związku z tym w planie implementacyjnym dyrektywy 76/464/EWG zaprogramowano przeprowadzenie pilotowych pomiarów zawartości TZO w ściekach odprowadzanych z ok. 1000 zakładów przemysłowych. Prawdopodobnie pomiary te zostaną ukończone w 2004 r.

W zaistniałej sytuacji możliwe jest jedynie oszacowanie uwolnień TZO ze ściekami na podstawie literaturowych wskaźników emisji z poszczególnych rodzajów produkcji. Wykorzystano w tym celu wskaźniki publikowane przez UNEP Chemicals. Ocenę taką przeprowadzono jedynie dla PCDD/F, uzyskując wyniki przedstawione w tabeli 5.1.

Przytoczone w tabeli 5.1 dane nie obejmują wszystkich kategorii źródeł emisji dioksyn i furanów do wód, dlatego też na ich podstawie można wyciągnąć następujące wnioski:

- 1) głównym źródłem uwolnień dioksyn i furanów do wód są procesy oczyszczania ścieków (92% w tab. 5.1), a nie procesy produkcyjne w przemyśle;
- 2) uwolnienia dioksyn i furanów ze ściekami są wielokrotnie mniejsze niż emisja do powietrza (por. dane przytoczone w rozdz. 4).

W raporcie technicznym GF/POL/INV/R.13, opracowanym w ramach drugiego etapu projektu GEF (patrz zał. 5A), przytoczono literaturowe wskaźniki wprowadzania PCDD/F do wód dotyczące 30 kategorii działalności według SNAP. Po ich dodatkowej analizie można będzie znacznie rozbudować tabelę inwentaryzacyjną dotyczącą uwolnień PCDD/F do wód w 2000 r.

Nie udało się zebrać wystarczających danych, aby oszacować uwolnienie PCB i HCB do wód. Można ocenić jedynie, że udział procesów oczyszczania ścieków w tych uwolnieniach powinien się kształtować powyżej 50%, a udział procesów produkcyjnych poniżej 15%.

5.3. UWOLNIENIA TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH DO ŚRODOWISKA Z ODPADAMI I POZOSTAŁOŚCIAMI ORAZ Z PRODUKTAMI PRZEMYSŁOWYMI

5.3.1. Odpady i pozostałości

Podobnie jak w wypadku ścieków brak jest bezpośrednich pomiarów zawartości trwałych zanieczyszczeń organicznych: PCDD/F, HCB i PCB, wprowadzanych do środowiska z odpadami (poza PCB w urządzeniach elektrotechnicznych eksploatacyjnych

Tabela 5.1. Uwolnienia PCDD/F do wód w 2000 r.

| Źródła uwolnień dioksyn | Aktywność [Gg] | Wskaźnik emisji [mg TEQ /Gg] | Emisja [mg TEQ] |
|--|----------------|------------------------------|-----------------|
| 04, Procesy produkcyjne | | | 94,1 |
| 040201 Produkcja koksu (dopalanie, odpylacze) | 9069,4 | 0,0060 | 54,4 |
| 040508 Produkcja polichloroku winylu (PCW) | 273,9 | 0,0300 | 8,2 |
| 0406 Procesy w przemyśle drzewnym, papierniczym i innych (Proces Krafta, bielenie bezchlorowe) | 300,4 | 0,0600 | 18,0 |
| 0406 Procesy w przemyśle drzewnym, papierniczym i innych (niebielona masa papiernicza) | 450,5 | 0,0300 | 13,5 |
| 09, Zagospodarowanie odpadów | | | 1122,9 |
| 091002 Oczyszczanie ścieków w sektorze komunalnym (bez usuwania osadów ściekowych)* | 250 578,0 | 0,0020 | 501,2 |
| 091002 Oczyszczanie ścieków w sektorze komunalnym (z usuwaniem osadów ściekowych)* | 792 947,0 | 0,0005 | 396,5 |
| 091002 Oczyszczanie ścieków w sektorze komunalnym (oczyszczanie na złożu biologicznym)* | 450 475,0 | 0,0005 | 225,2 |
| Ogółem | | | 1217,0 |

* Aktywność w Gg ścieków, wskaźnik emisji w mg TEQ na Gg ścieków.

i wycofanych z użytkowania). Pozostaje więc jedynie wykorzystanie dostępnych, najczęściej literaturowych wskaźników emisji. Taką szacunkową inwentaryzację emisji PCDD/F w 2000 r., przeprowadzono w ramach inwentaryzacji (GF/POL/INV/R.2) na potrzeby realizacji projektu GEF (patrz. zał. 5A). Wzięto pod uwagę 40 kategorii źródeł emisji według klasyfikacji SNAP. Zbiorcze dane zostały zawarte w tabeli 5.2.

Wielkości uwolnień dioksyn i furanów do środowiska wraz z odpadami (341,3 g/rok) są porównywalne z wielkościami emisji tych substancji do powietrza (505,3 g/rok). Podobnie jak w wypadku uwolnień ze ściekami i w tym wypadku brak jest wystarczających danych do oszacowania uwolnień PCB i HCB do środowiska wraz z odpadami. Można jedynie stwierdzić, że ich głównym źródłem powinny być stalownie elektryczne i wtórna produkcja aluminium, mniej zaś znaczącymi źródłami są spalanie węgla kamiennego, wtórna produkcja miedzi, stalownie konwertorowo-tlenowe, spalanie odpadów przemysłowych oraz oczyszczanie ścieków komunalnych.

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

Tabela 5.2. Uwolnienia PCDD/F do odpadów i pozostałości w 2000 r.

| Źródła uwolnień dioksyn i furanów | Emisja [g TEQ] | % emisji całkowitej |
|--|----------------|---------------------|
| 01. Procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii | 13,3 | 4 |
| 02. Procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym | 31,1 | 9 |
| 03. Procesy spalania w przemyśle | 98,0 | 29 |
| 04. Procesy produkcyjne | 59,7 | 18 |
| 05. Zagospodarowanie odpadów (głównie oczyszczanie ścieków i spalanie osadów ściekowych) | 139,2 | 40 |
| Ogółem | 341,3 | 100 |

5.3.2. Produkty

Trwałe zanieczyszczenia organiczne mogą być uwalniane do środowiska poprzez produkty wytwarzane przez przemysł i inne rodzaje działalności gospodarczej. Uwolnienia te mogą mieć miejsce bądź w procesie użytkowania takich produktów, bądź po ich przejściu w odpad. Analogicznie jak w wypadku ścieków i odpadów brak jest w tym wypadku dostatecznych i wiarygodnych danych o zawartości tych zanieczyszczeń w produktach i stopnia ich uwalniania do środowiska. Szacunkowe oceny tych uwolnień, oparte na literaturowych wskaźnikach emisji, wskazują, że tego typu uwolnienia nie są znaczące w porównaniu z uwolnieniami do powietrza i poprzez odpady (tab. 5.3 i 5.4).

Jak wynika z danych zawartych w tabelach 5.3 i 5.4 ilości uwalnianych dioksyn i furanów do środowiska poprzez produkty nie są znaczące w porównaniu z ilościami uwalnianymi do powietrza i poprzez odpady. Uwolnienia te mają miejsce głównie poprzez produkty wytwarzane w przemyśle papierniczym i chemicznym.

Do oceny ilościowej uwolnień PCB i HCB do środowiska poprzez produkty brak wystarczających danych. Można jedynie określić szacunkowo, że więcej niż 50% uwolnień tych substancji pochodzi z wtórnego przetwórstwa papieru, więcej niż 15% – z produkcji pestycydów i mniej niż 15% – z pozostałych procesów w przemyśle papierniczym i drzewnym, z produkcji PCW, pestycydów i kompostów oraz z wykańczania tkanin.

Tabela 5.3. Uwolnienia PCDD/F do produktów w 2000 r.

| Źródła uwolnień dioksyn i furanów | Aktywność [Gg] | Wskaźnik emisji [mg TEQ/Gg] | Emisja [mg TEQ] |
|--|----------------|-----------------------------|-----------------|
| 04. Procesy produkcyjne | | | 10 684,2 |
| 040508 Produkcja polichloroku winylu (PCW) | 273,9 | 0,1 | 27,4 |
| 040525 Produkcja pestycydów (2,4-D; kwas 2,4-dichlorofenoksyoctowy) | 4,0 | 700,0 | 2800,0 |
| 0406 Procesy w przemyśle drzewnym, papierniczym i innych (suszenie – czyste drewno) | 1353,1 | 0,1 | 135,3 |
| 0406 Procesy w przemyśle drzewnym, papierniczym i innych (produkcja celulozy metodą Krafta, celuloza bielona i niebielona) | 1223,0 | 0,5 | 611,5 |
| 0406 Procesy w przemyśle drzewnym, papierniczym i innych (produkcja wtórna papieru – papier odzyskiwany) | 711,0 | 10,0 | 7110,0 |
| 06. Zastosowanie rozpuszczalników i innych produktów | | | 63,8 |
| 060312 Wykańczanie tkanin | 63,8 | 1,0 | 63,8 |
| 09. Zagospodarowanie odpadów | | | 32,2 |
| 091005 Produkcja kompostu | 322,0 | 0,1 | 32,2 |
| Ogółem | | | 10 780,2 |

Tabela 5.4. Udział poszczególnych sektorów w uwalnianiu PCDD/F do środowiska jako zanieczyszczenie w wytwarzanych produktach w 2000 r.

| Źródła uwolnień dioksyn i furanów | Emisja [g TEQ] | % emisji całkowitej |
|---|----------------|---------------------|
| 04. Procesy produkcyjne (produkcja PCW, pestycydów, papieru i wyrobów z drewna) | 10,70 | 99,0 |
| 06. Zastosowanie rozpuszczalników (wykańczanie tkanin) | 0,06 | 0,6 |
| 09. Zagospodarowanie odpadów (produkcja kompostu) | 0,03 | 0,4 |
| Ogółem | 10,80 | 100,0 |

5.3.3. Uwolnienia bezpośrednio do gleby

Dioksyny i furany są uwalniane bezpośrednio do gleby w wyniku spalania odpadów rolniczych bezpośrednio na powierzchni ziemi, w wyniku wypalania traw, ściernisk i słomy oraz w wyniku pożarów lasu. Wstępna inwentaryzacja tych uwolnień wskazuje, że nie jest to znaczące źródło emisji dioksyn i furanów do środowiska (tab. 5.5) w porównaniu z emisją do powietrza i poprzez odpady.

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

Tabela 5.5. Uwolnienia PCDD/F bezpośrednio do gleby w 2000 r.

| Źródła uwolnień dioksyn i furanów | Aktywność [Gg] | Wskaźnik emisji [mg TEQ/Gg] | Emisja [mg TEQ] |
|--|----------------|-----------------------------|-----------------|
| 09. Zagospodarowanie odpadów | | | 3500,0 |
| 0907 Otwarte spalanie odpadów rolniczych (bez 1003) | 350,0 | 10 | 3500,0 |
| 10. Rolnictwo | | | 416,8 |
| 1003 Wypalanie ściernisk i słomy | 16,8 | 4 | 67,2 |
| 1003 Wypalanie ściernisk i słomy (pożary nieużytków) | 87,4 | 4 | 349,6 |
| 11. Inne źródła emisji i pochłaniania zanieczyszczeń | | | 1040,0 |
| 1103 Pożary lasów | 260,0 | 4 | 1040,0 |
| Ogółem | | | 4956,8 |

W literaturze opartej głównie na inwentaryzacji brytyjskiej wskazuje się jako główne źródła uwolnień PCB do gleby cięcie i rozdrabnianie złomu (70–90%), wycieki z kondensatorów (5–15%), składowanie odpadów komunalnych (1–5%), wycieki z transformatorów (0,5–2%) oraz rolnicze wykorzystanie ścieków (1–3%). Pozostałym źródłom przypisano udziały nieprzekraczające 0,5%. Wobec braku wiarygodnych danych o wskaźnikach emisji dioksyn i furanów do gleby i liczbie urządzeń elektrotechnicznych (transformatorów, kondensatorów i kabli energetycznych), które trafiają na złomowiska, składowiska odpadów komunalnych i pozostających na miejscu po wycofaniu z użytkowania, nie było możliwości szacunkowej oceny bezpośredniego uwalniania PCB do gleby.

Jeszcze mniej danych w tym zakresie jest dostępnych w odniesieniu do HCB. Prawdopodobnym źródłem uwolnień tych zanieczyszczeń do gleby są niektóre przemysłowe składowiska odpadów, mogilniki oraz depozycja z powietrza, a także wody deszczowe odprowadzane nieuszczelnionymi kanałami.

Tabela 5.6. Udział poszczególnych sektorów w bezpośrednim uwalnianiu PCDD/F do gleby w 2000 r.

| Źródła uwolnień dioksyn i furanów | Emisja [g TEQ] | % emisji całkowitej |
|---|----------------|---------------------|
| 9. Zagospodarowanie odpadów | 3,50 | 71 |
| 10. Rolnictwo (wypalanie traw, ściernisk i słomy) | 0,42 | 8 |
| 11. Inne źródła (pożary lasów) | 1,04 | 21 |
| Ogółem | 4,96 | 100 |

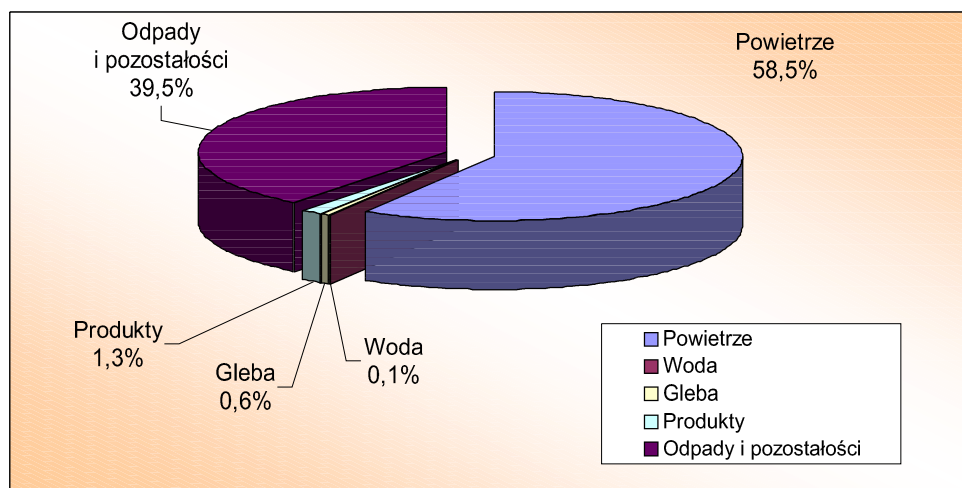
5.3.4. Uwolnienia do poszczególnych mediów

Oszacowanie emisji dioksyn i furanów do powietrza (patrz rozdz. 4) i do wód powierzchniowych (patrz podrozdz. 5.1) oraz z odpadów, pozostałości, produktów i bezpośrednio do gleby, pozwala zgrubnie ocenić procentowy udział uwolnień do poszczególnych mediów. Ocenia się, że ok. 58% całkowitej emisji dioksyn i furanów to emisja do powietrza, prawie 40% całego strumienia dioksyn i furanów dostaje się do środowiska poprzez odpady, a pozostała część (2%) wprowadzana jest do środowiska poprzez wody¹¹, produkty i bezpośrednio do gleby (tab. 5.7 i rys. 5.1).

Dostępne informacje na temat uwolnień PCB i HCB są niewystarczające do obliczenia ilości zanieczyszczeń przedostających się do ścieków, odpadów, pozostałości i produktów. Można było jedynie wskazać, z jakich procesów można się spodziewać przechodzenia PCB i HCB do ścieków, odpadów, pozostałości, produktów i gleby.

Tabela 5.7. Emisja / uwolnienia PCDD/F do poszczególnych mediów w 2000 r.

| Wyszczególnienie | Powietrze | Woda | Odpady i pozostałości | Produkty | Gleba |
|-----------------------------|-----------|------|-----------------------|----------|-------|
| Emisja / uwolnienia [g TEQ] | 505,3 | 1,22 | 341,3 | 10,8 | 5,0 |
| Udział [%] | 58,5 | 0,10 | 39,5 | 1,3 | 0,6 |



Rys. 5.1. Uwolnienie dioksyn i furanów do poszczególnych mediów w 2000 r.

¹¹ Udział uwolnień do wód w globalnych uwolnieniach dioksyn i furanów do środowiska jest zaniżony wobec braku wiarygodnych wskaźników emisyjnych. Po weryfikacji uwolnień ze ściekami zaprezentowana tutaj struktura strumieni PCDD/F do poszczególnych mediów może ulec zmianie.

Można przypuszczać, że PCB i HCB będą uwalniane do ścieków, odpadów, pozostałości, produktów i gleby z tych procesów, które są również źródłem emisji PCDD/F. Nie ma jednak odpowiednich wskaźników emisji PCB i HCB oraz podobnie kompleksowych i wiarygodnych badań, jak w wypadku PCDD/F. Jakikolwiek oszacowania liczbowe są więc albo niemożliwe albo opatrzone bardzo dużą niepewnością.

5.4. TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE W WODACH RZECZNYCH

5.4.1. Dane historyczne

W Polsce oceny zagrożenia wód powierzchniowych insektydami z grupy węglowodorów chlorowanych przeprowadzono po raz pierwszy w 1964 r., w ówczesnym Instytucie Gospodarki Wodnej w Warszawie (obecnie Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej), w Zakładzie Ochrony Wód Przymorza w Gdańsku. Ustalono, że spośród pestycydów stosowanych w latach 1961–1964 najgroźniejsze dla ryb są następujące pestycydy (wg malejących współczynników zagrożenia): DDT > toksafen > metoksychlor¹² (DMDT) > lindan¹² (γ -HCH). Taka hierarchia wynikała przede wszystkim z dużego zużycia DDT w stosunku do pozostałych substancji (3,2 tys. t w 1961 r. i 1,1 tys. t w 1964 r.).

Aldryna była stosowana w bardzo małych ilościach (10–20 t/rok) i tylko do 1962 r. Pozostałe pestycydy objęte postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej nie były wówczas stosowane w Polsce.

Pierwsze badania występowania insektycydów polichlorowanych w wodach powierzchniowych przeprowadzono w tym samym ośrodku badawczym w latach 1968–1972 na terenie delty Wisły. W latach 1968–1969 r. rozpylano MCPA i lindan z urządzeń naziemnych, a toksafen z samolotów; a po 1969 r. tylko z urządzeń naziemnych. Stężenia tych substancji w wodach kanałów melioracyjnych tuż po przeprowadzeniu oprysków utrzymywały się przez kilka godzin na bardzo wysokim poziomie:

- DDT – 125 $\mu\text{g/l}$,
- γ -HCH – 100 $\mu\text{g/l}$,
- DMDT – 15 $\mu\text{g/l}$,
- toksafen – 100 $\mu\text{g/l}$.

W ciągu następnych dwóch miesięcy stężenia zmniejszyły się do mniej niż 20 $\mu\text{g/l}$, a po dłuższym czasie stabilizowały się na poziomie:

- DDT i DMDT – 3,0 $\mu\text{g/l}$,
- γ -HCH – 0,6 $\mu\text{g/l}$.

¹² Nieobjęte postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej.

W latach 1972–1975 podjęto badania zawartości TZO w Wiśle w rejonie Krakowa, Warszawy i Gdańska. Średnie stężenie badanych pestycydów w 1975 r. przedstawiono w tabeli 5.8.

Tabela 5.8. Średnie wartości stężeń insektycydów polichlorowanych [$\mu\text{g/l}$] w wybranych przekrojach Wisły w 1975 r.

| Substancje zanieczyszczające | Górna Wisła (Kraków) | Wisła Środkowa (Warszawa) | Ujście Wisły (Gdańsk) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------|
| Σ DDT | 1,33 | 0,09 | 0,04 |
| γ -HCH | 0,67 | 0,15 | 0,10 |
| DMDT | 0,66 | 0,01 | 0,002 |

W latach 1980–1989 stężenia badanych TZO w wodach powierzchniowych nadal się zmniejszały, przy czym na stosunkowo wysokim poziomie utrzymywały się w zlewniach intensywnie wykorzystywanych rolniczo i w wodach silnie zanieczyszczonych ściekami (tab. 5.9).

Należy dodać, że chwilowe stężenia (maksymalne pomierzone) w wodach powierzchniowych zanieczyszczonych ściekami osiągały wartości kilku $\mu\text{g/l}$: DDT – 7,9 $\mu\text{g/l}$, DDE – 1,3 $\mu\text{g/l}$, DDD – 1,8 $\mu\text{g/l}$, γ -HCH – 6,0 $\mu\text{g/l}$, a DMDT – 1,0 $\mu\text{g/l}$.

Generalnie można przyjąć, że w okresie historycznym (lata 1961–1990) stężenia pestycydów w wodach powierzchniowych niepoddawanych silnej presji zrzutów ścieków przemysłowych i intensywnego rolnictwa nie przekraczały stężeń bezpiecznych.

Tabela 5.9. Średnie wartości stężeń insektycydów polichlorowanych [$\mu\text{g/l}$] w wodach w latach 1980–1989

| Substancja zanieczyszczająca | Wody w zlewniach intensywnie wykorzystywanych rolniczo | Wody silnie zanieczyszczone ściekami | Wody powierzchniowe (średnio) | Stężenia bezpieczne | | |
|------------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------|---------------------|----------------|-------------|
| | | | | wg polskich norm | wg dyrektyw EU | wg norm USA |
| DDT | 0,039 | 0,264 | 0,005 | 0,05 | | 0,03 |
| DDE-metabolit DDT | 0,016 | 0,064 | – | 0,05 | <0,001 | |
| DDD-metabolit DDT | 0,002 | 0,050 | – | 0,05 | | 0,01 |
| Lindan (γ -HCH) | 0,178 | 0,207 | 0,005 | 0,05 | <0,08 | |
| Metoksychlor (DMDT) | 0,001 | 0,049 | 0,005 | 0,05 | | 0,02 |

– Brak danych.

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

Przekroczenia podawanych w tabelach wartości stężeń miały miejsce w odniesieniu do DDT i DMDT w wodach silnie zanieczyszczonych ściekami przemysłowymi, a w odniesieniu do lindanu także w wodach powierzchniowych, na obszarach intensywnie wykorzystywanych rolniczo.

5.4.2. Sytuacja obecna. Wody rzeczne

Obecnie systematyczne badania zanieczyszczenia wód rzecznych substancjami chloroorganicznymi są prowadzone w 20 przekrojach (pięciu w dorzeczu Wisły, pięciu w dorzeczu Odry i dziesięciu na rzekach Przymorza) i tylko w odniesieniu do dwóch grup substancji kontrolowanych przez Konwencję Sztokholmską: DDT wraz z metabolitami DDE i DDD oraz PCB. Są to badania prowadzone w systemie Państwowego Monitoringu Środowiska, koordynowanego przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. Uogólnione wyniki tych badań zamieszczono w tabeli 5.10. Stężenia pozostałych substancji kontrolowanych przez Konwencję Sztokholmską były w polskich rzekach w ostatnim dziesięcioleciu badane sporadycznie (tab. 5.11).

Tabela 5.10. Średnie roczne stężenia sumy DDT i PCB w latach 1992–2001 [$\mu\text{g/l}$]

| Rok | Substancja | Wisła | | | Odra | | |
|---------------------------|--------------|--------|----------|----------|----------|---------|---------------|
| | | Kraków | Warszawa | Kieżmark | Chałupki | Wrocław | Krajnik Dolny |
| 1992 | Σ DDT | 0,032 | 0,070 | 0,016 | 0,012 | 0,003 | 0,024 |
| | PCB | 0,027 | 0,008 | 0,008 | 0,002 | 0,001 | <0,001* |
| 1995 | Σ DDT | 0,047 | 0,027 | <0,001* | 0,012 | 0,018 | 0,012 |
| | PCB | 0,013 | 0,009 | 0,001 | 0,017 | 0,097 | <0,001* |
| 2000 | Σ DDT | 0,051 | 0,086 | <0,001* | 0,005 | 0,016 | 0,011 |
| | PCB | 0,017 | 0,014 | <0,001* | 0,001 | 0,016 | <0,001* |
| 2001 | Σ DDT | 0,022 | 0,044 | <0,001* | 0,003 | 0,004 | 0,008 |
| | PCB | 0,008 | 0,008 | <0,001* | 0,010 | 0,016 | <0,001* |
| Średnia dla lat 1992–2001 | Σ DDT | 0,063 | 0,048 | 0,020 | 0,013 | 0,028 | 0,014 |
| | PCB | 0,015 | 0,011 | 0,009 | 0,007 | 0,010 | <0,001* |

* Poniżej granicy oznaczalności, wynoszącej 0,001 $\mu\text{g/l}$.

5.4.3. Sytuacja obecna. Rzeczne osady dennie

Obszerne badania TZO w osadach dennych Odry i jej dopływów prowadzono w latach 1998–2000, w ramach „Międzynarodowego Projektu Odra”, realizowanego po tragicznej w skutkach powodzi w 1997 r. Uogólnione wyniki tych badań przedstawiono w tabelach 5.12 i 5.13.

Tabela 5.11. Stężenia wybranych trwałych zanieczyszczeń organicznych w wodach powierzchniowych Polski [ng/l]

| Lokalizacja pomiarów | Rok | Endryna | Chlordan | Heptachlor | HCB | Σ DDT | Σ PCB |
|-------------------------|-----------|---------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| Ujście Wisły (Kieźmark) | 1991–1992 | – | 0,004– –0,019 | 0,0021– –0,020 | 0,0076– –0,05 | 0,120– –0,840 | 0,120– –0,300 |
| Rzeka Mała Panew | 1999 | 69 | – | – | – | 186 | – |
| Rzeka Radunia | 1984–1988 | – | – | – | – | n.w.–139 | – |
| Odra (Police) | 1999 | – | – | – | – | 8 | – |
| Dorzecze Odry | 1998–2000 | – | – | – | – | 0,8–218 | 0,3–150 |

– Brak danych,
n.w. – nie wykryto.

Tabela 5.12. Zawartość pestycydów chloroorganicznych w osadach dennych Odry i jej dopływów w latach 1998–2000

| Pestycydy | Zawartość od–do [ng/g s.m.] | Wartość średnia [ng/g s.m.] |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------|
| DDE | 1– 27,8 | 5,2 |
| DDD | 1– 27,6 | 4,2 |
| DDT | 1– 31,2 | 3,2 |
| Σ DDT | 1– 51,7 | 12,6 |
| α-HCH | 1– 42,8 | 2,2 |
| γ-HCH | 1–177,0 | 21,1 |
| δ-HCH | 1– 42,1 | 4,7 |
| DMDT | 1– 14,9 | 2,0 |
| Ogółem | 1,1–208,7 | 40,7 |

s.m. – sucha masa.

Wartość średnia sumy DDT przekraczała dopuszczalną zawartość na obszarach chronionych (2,5 ng/g s.m.), była o połowę mniejsza niż dopuszczone zawartości na terenach rolnych, leśnych, mieszkaniowych i rekreacyjnych oraz nieużytkach (25 ng/g s.m.) i dwudziestokrotnie mniejsza niż dopuszczalna zawartość na terenach przemysłowych i komunikacyjnych (250 ng/g s.m.). Wartość maksymalna sumy DDT nie przekraczała 250 ng/g s.m.

Tabela 5.13. Zawartość PCB w osadach Odry i jej dopływów w latach 1998–2000

| Kongener PCB | Zawartość od–do [ng/g s. m.] | Wartość średnia |
|----------------------|------------------------------|-----------------|
| 52 | 1–23,3 | 2,2 |
| 101 | 1– 9,1 | 2,3 |
| 118 | 1–30,5 | 4,0 |
| 153 | 1–19,3 | 3,8 |
| 138 | 1–23,1 | 4,6 |
| 180 | 1–46,9 | 6,4 |
| 189 | 1– 1,0 | 0,4 |
| Suma oznaczonych PCB | 1,3–189 | 28,9 |

Wymienione wartości dopuszczalne pochodzą z rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.¹³

W przywołanym rozporządzeniu ustalono dopuszczalną zawartość sumy siedmiu PCB, wynoszącą 2000 ng/g s.m. na terenach przemysłowych i komunikacyjnych i 20 ng/g s.m. na pozostałych terenach. Wartości średnie zawartości PCB w osadach dennych Odry przekraczają dopuszczalne zawartości ustalone dla obszarów chronionych, terenów rolnych i leśnych, mieszkaniowych, wypoczynkowych i nieużytków.

Z punktu widzenia zawartości TZO w osadach dennych szczególnie interesujący jest Zbiornik Włocławski na Wiśle. Jest on zlokalizowany na 675 km Wisły i gromadzą się w nim jako osady denne zanieczyszczenia niesione przez rzekę od Górnego Śląska, Krakowa i aglomeracji warszawskiej do Płocka. Zlewnia zbiornika obejmuje ok. 170 tys. km², co stanowi ok. 45% powierzchni kraju.

Badania zawartości niektórych substancji chloroorganicznych w osadach dennych Zbiornika Włocławskiego przeprowadzone zostały przez PIG w roku 2000. W roku natomiast 2003 przeprowadzono, w ramach projektu GEF, dodatkowe pomiary i badania w celu określenia zawartości pozostałych TZO, tj. koplarnych polichlorowanych difenyli, dioksyn i furanów. Sumaryczne wyniki tych pomiarów przedstawiono w tabeli 5.14.

Porównanie przytoczonych w tabeli 5.14 średnich wartości zawartości DDT, aldryny, dieldryny, endryny i PCB z wartościami zawartymi w przywołanym rozporządzeniu Ministra Środowiska¹³ wskazuje, że w osadach dennych Zbiornika Włocławskiego nie zostały przekroczone dopuszczalne zawartości tych substancji dla terenów rolnych, leśnych, mieszkaniowych i rekreacyjnych (właśnie takie tereny dominują w tym rejonie).

¹³ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz.U. 2002 r. Nr 165, poz. 1359).

Tabela 5.14. Zawartość substancji objętych postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej w osadach dennych Zbiornika Włocławskiego

| Substancje | Zawartość [ng/g s.m.] | Źródło |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------|
| Aldryna | 0,322* | dane PIG |
| Dieldryna | 0,042* | |
| Endryna | 0,543* | |
| Heptachlor | 2,795* | |
| DDT | 1,692* | |
| PCB (28,52,101,118,153,138,180) | 1,258* | |
| PCB (77,126,169) | 0,164 | dane z projektu GEF |
| Dioksyny | 1,154 | |
| Furany | 0,077 | |

* Wartości średnie.

W osadach wykryto obecność większości kongenerów PCB, dioksyn i furanów uznanych przez WHO jako najbardziej toksyczne, w tym dioksyn – 2,3,7,8-TCDD. Poziom toksyczności analizowanych osadów, określony wielkością TEQ, jest wyższy niż osadów w obszarach ujściowych Odry i Wisły.

5.5. ODPROWADZANIE TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH DO BAŁTYKU

Według GUS („Ochrona Środowiska 2000”) ładunki zanieczyszczeń DDT i DMDT wprowadzane z obszaru Polski do Morza Bałtyckiego systematycznie się zmniejszały w latach 1990–1996, ładunek γ -HCH natomiast zwiększał się (tab. 5.15). Po 1996 r. GUS zaprzestał publikowania takich danych.

W sytuacji braku pełnej informacji o stężeniach trwałych zanieczyszczeń organicznych w wodach odprowadzanych z terytorium Polski do Bałtyku, a zwłaszcza o stężeniach wszystkich 12 substancji kontrolowanych przez Konwencję Sztokholmską, przeprowadzono jednorazowe pilotowe badania stężeń tych substancji w przyujściowych odcinkach Wisły i Odry. Próbkę do badań pobrano w lipcu 2002 r., gdy przepływ w Wiśle był bliski średniemu z wielolecia, a przepływ w Odrze ok. 20% większy niż średnia wielkość z wielolecia. Wyniki tych pomiarów zaprezentowano w tabelach 5.16, 5.17 i 5.18.

Przytoczone w tabeli 5.16 dane pochodzą z pomiarów prowadzonych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska przez wojewódzkie inspektoraty ochrony

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

Tabela 5.15. Ładunki substancji chloroorganicznych odprowadzane z obszaru Polski do Morza Bałtyckiego w latach hydrologicznych 1990–1996

| Rodzaje zanieczyszczeń | Lata | | | | | | |
|------------------------|---------|------|------|------|------|------|------|
| | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
| | w t/rok | | | | | | |
| γ-HCH | 0,30 | 0,37 | 0,27 | 0,38 | 0,26 | 0,48 | 0,45 |
| DDT | 0,40 | 0,48 | 0,31 | 0,24 | 0,15 | 0,15 | 0,16 |
| DMDT | 0,60 | 0,38 | 0,08 | 0,11 | 0,07 | 0,10 | 0,02 |

Źródło: GUS.

Tabela 5.16. Maksymalne stężenia pestycydów chloroorganicznych notowane w przyujściowych odcinkach Wisły i Odry w 2002 r.

| Związki | Woda rzeczna [ng/l] | Osady dennie [ng/g s.m.] | Ryby [ng/g tłuszczu] |
|---|------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| HCB | 4,3 | 3,3 | 23,2 |
| Heptachlor | 27,9 | 94,6 | 0,7 |
| Cis chlordan | n.w. | 3,6 | 52,4 |
| Trans chlordan | n.w. | 13,4 | n.w. |
| Aldryna | 15,3 | 10,3 | 16,9 |
| Dieldryna | 2,5 | 7,4 | 81,3 |
| Endryna | n.w. | 1,5 | 1,1 |
| DDT | 53,2 | 2,4 | 25,3 |
| Toksafen | n.w. | n.w. | 8,9 |
| Mireks | n.w. | n.w. | n.w. |
| Suma pestycydów w próbce najbardziej zanieczyszczonej | 53,2 | 102,8 | 181,0 |

n.w. – nie wykryto.

środowiska oraz Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Pomiary te po 1996 r. były kontynuowane i prezentowane w rocznych raportach sporządzanych przez IMGW dla Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. Prezentowane tam dane dotyczące koncentracji DDT w wodach rzecznych świadczą o braku jednoznacznej tendencji spadkowej w latach 1997–2001. Wahania odpływu są w dużym stopniu uzależnione do warunków hydrologiczno-meteorologicznych.

Z przytoczonych danych wynika, że pomimo tego, że od wielu lat pestycydy chloroorganiczne (tab. 5.16) nie są w Polsce użytkowane (są zabronione), to wszystkie

Tabela 5.17. Maksymalne stężenia polichlorowanych difenyli notowane w przyujściowych odcinkach Wisły i Odry w 2002 r.

| Związki | Woda rzeczna [ng/l] | Osady dennie [ng/g s.m.] | Ryby [ng/g tłuszczu] |
|---|------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Polichlorowane difenyle: | | | |
| ● PCB 28 | n.a. | n.a. | 11,4 |
| ● PCB 52 | 1,5 | 2,0 | 20,3 |
| ● PCB 101 | n.w. | 2,4 | 37,4 |
| ● PCB 118 | n.w. | 0,9 | 68,1 |
| ● PCB 138 | n.w. | 4,9 | 15,3 |
| ● PCB 153 | 4,9 | 6,9 | 81,7 |
| ● PCB 180 | 2,9 | 4,7 | 29,1 |
| ● PCB 189 | n.w. | n.w. | n.a. |
| Suma PCB w próbce najbardziej zanieczyszczonej | 4,9 | 16,9 | 346,1 |
| Koplanarne polichlorowane difenyle: | | | |
| ● PCB 77 | n.w. | 0,9 | 33,2 |
| ● PCB 126 | n.w. | n.w. | 22,7 |
| ● PCB 169 | n.w. | n.w. | 20,3 |
| Suma koplanarnych PCB w próbce najbardziej zanieczyszczonej | n.w. | 1,0 | 69,9 |

n.w. – nie wykryto.

n.a. – nie analizowano.

są wykrywane w wodach rzecznych (5 związków), osadach dennych (7 związków) i organizmach żywych (8 związków).

Tę samą tendencję co w odniesieniu do pestycydów chloroorganicznych obserwuje się w odniesieniu do PCB: niektóre kongenery PCB nie są wykrywalne w wodzie, pojawiają się natomiast w osadach dennych i organach ryb. Ponadto ich stężenia w wodzie są niższe w porównaniu z zawartością w suchej masie osadów, a te ostatnie – niższe niż w tkance tłuszczowej ryb. Wskazuje to na wyraźny proces kumulowania się tych związków przede wszystkim w organizmach wodnych, a w dalszej kolejności w osadach dennych.

Zaprezentowane w tabelach 5.16, 5.17 i 5.18 jednorazowych pomiarów nie pozwalają na wiarygodne ustalenie ładunku TZO, jaki jest odprowadzany do Bałtyku. W celach porównawczych wykonano jednak takie obliczenia w odniesieniu do DDT i PCB. Uzyskany rezultat przedstawiono w tabeli 5.19.

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

Tabela 5.18. Maksymalne zawartości dioksyn i furanów notowane w przyujściowych odcinkach Wisły i Odry w 2002 r.

| Związki | Woda rzeczna [ng/l] | Osady dennie [ng/g s.m.] | Ryby [ng/g tłuszczu] |
|--|------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 2,3,7,8 - TCDF | n.w. | 0,0038 | 0,071 |
| 2,3,7,8 - TCDD | n.w. | 0,00002 | 0,002 |
| 1,2,3,7,8 - Pe CDF | n.w. | 0,0015 | 0,178 |
| 2,3,4,7,8 - Pe CDF | n.w. | 0,0015 | 0,209 |
| 1,2,3,7,8 - Pe CDD | n.w. | 0,0037 | 0,143 |
| 1,2,3,4,7,8 - Hx CDF | n.w. | 0,0037 | 0,169 |
| 1,2,3,6,7,8 - Hx CDF | n.w. | 0,0002 | 0,247 |
| 2,3,4,6,7,8 - Hx CDF | n.w. | 0,0005 | 0,047 |
| 1,2,3,7,8,9 - Hx CDF | n.w. | 0,0002 | 0,045 |
| 1,2,3,4,7,8 - Hx CDD | n.w. | 0,0001 | 0,005 |
| 1,2,3,6,7,8 - Hx CDD | n.w. | 0,0009 | 0,056 |
| 1,2,3,7,8,9 - Hx CDD | n.w. | 0,0067 | 0,016 |
| 1,2,3,4,6,7,8 - Hp CDF | n.w. | 0,0003 | 0,018 |
| 1,2,3,4,7,8,9 - Hp CDF | n.w. | n.w. | 0,058 |
| 1,2,3,4,6,7,8 - Hp CDD | n.w. | 0,0490 | 0,032 |
| OCDD | n.w. | 0,7930 | 0,180 |
| OCDF | n.w. | 0,2040 | 0,058 |
| Suma PCDD/PCDF w próbce najbardziej zanieczyszczonej | n.w. | 0,8360 | 0,645 |

n.w. – nie wykryto.

Tabela 5.19. Ładunek DDT i PCB odprowadzany do Bałtyku (dane chwilowe z lipca 2002 r.)

| Miejsce poboru prób | Stężenie [ng/l] | | Ładunek [kg/rok] | |
|----------------------|-----------------|------|------------------|-----|
| | DDT | PCB | DDT | PCB |
| Ujście Wisły: | | | | |
| ● lewy brzeg | 19,05 | 0,64 | – | – |
| ● prawy brzeg | 13,77 | 1,77 | – | – |
| ● średnia | 16,41 | 1,20 | 160 | 22 |
| Ujście Odry | n.w. | 1,31 | 0,0 | 24 |

n.w. – nie wykryto.

– Nie obliczono ze względu na brak danych o przepływie.

Jeśli przedstawione dane można byłoby uznać za wiarygodne, świadczyłyby to o zahamowaniu tendencji spadkowej ilości DDT odprowadzanego z terytorium Polski do Bałtyku, a nawet o jej zwiększeniu (por. dane w tab. 5.16). Wniosek ten wymaga

w najbliższej przyszłości sprawdzenia i ewentualnego skorygowania przez wyliczenie ładunku DDT i PCB na podstawie wszystkich dostępnych danych o ich stężeniach w ujściowych odcinkach Wisły i Odry.

5.6. ZANIECZYSZCZENIE ZATOKI GDAŃSKIEJ

Najbardziej systematyczne badania zawartości DDT i PCB w przybrzeżnych wodach morskich są prowadzone w Zatoce Gdańskiej (4 punkty pomiarowe).

Stwierdzone w wodach Zatoki stężenia sumy PCB (7 kongenerów: 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180) wahają się od 0,8 do 1,3 ng/l, sumy zaś DDT (DDT+DDE+DDD) od 0,1 do 0,2 ng/l. W latach 1992–2000 stężenia DDT i PCB były dość stabilne, z bardzo niewielką tendencją spadkową. Obserwuje się jednak kumulację tych substancji w osadach Głębi Gdańskiej.

6. OCENA ZAGROZEŃ DLA ZDROWIA

6.1. WIADOMOŚCI WPROWADZAJĄCE

Współczesna procedura oceny ryzyka zdrowotnego stwarzanego przez substancje chemiczne obejmuje cztery podstawowe elementy:

- identyfikację zagrożeń zdrowia,
- ocenę zależności dawka (stężenie) – odpowiedź (efekt),
- ocenę narażenia,
- charakterystykę ryzyka (ilościową i/lub jakościową ocenę skutków zdrowotnych narażenia).

Taka procedura oceny ryzyka zdrowotnego została przyjęta w większości krajów na podstawie zaleceń i decyzji wydanych m.in. przez National Academy of Sciences w USA, US EPA, Komisję Europejską i WHO.

Podstawowym warunkiem oceny ryzyka jest pozyskanie wiarygodnych danych dotyczących wszystkich elementów oceny ryzyka w drodze kompilacji danych pochodzących z badań doświadczalnych i epidemiologicznych. Tego warunku często nie daje się w pełni dotrzymać. Najczęstszą przyczyną ograniczonych możliwości oceny ryzyka jest brak pełnych danych dotyczących wielkości narażenia. Ograniczenia są również związane z trudnościami w ustaleniu rzeczywistego związku specyficznych wskaźników zaburzeń zdrowotnych z narażeniem na określone substancje chemiczne. W takich okolicznościach ocena ryzyka zdrowotnego ogranicza się do charakterystyki jakościowej, wskazującej na potencjalne ryzyko wystąpienia skutków zdrowotnych u ludzi narażonych na substancje chemiczne posiadające

określone właściwości toksykologiczne i których dawki lub stężenia progowe lub wartości jednostkowego ryzyka nowotworowego ustalono.

Opracowanie w Polsce prognozy ryzyka zdrowotnego w Polsce wynikającego z narażenia na dioksyny i furany (PCDD i PCDF), polichlorowane difenyle (PCB) oraz na heksachlorobenzen (HCB) podjęto na podstawie badań literaturowych przedmiotu, charakterystyki toksykologicznej omawianych substancji chemicznych oraz wyników analizy danych o źródłach i wielkości narażenia na poszczególne substancje w Polsce.

Podstawowym źródłem narażenia na omawiane TZO jest żywność. Powietrze i woda są łącznie źródłem mniej niż 10% pobranej ilości tych substancji. Ze względu na brak danych o stężeniach TZO w wodzie i powietrzu szacowanie ryzyka opierało się na analizie pobierania TZO z produktami spożywczymi, wzorowanej na zaleceniach Komisji Kodeksu Żywnościowego FAO/WHO. Odpowiednio, tam gdzie to było możliwe, uwzględniono oszacowane dzienne pobranie (EDI – Estimated Daily Intake), porównując je z wartością akceptowanego dziennego pobrania (ADI – Acceptable Daily Intake) lub tolerowanego dziennego pobrania (TDI – Tolerable Daily Intake).

Przy ocenie zagrożenia TZO dla zdrowia należy rozróżnić ocenę toksykologiczną, w tym dopuszczalne koncentracje, dawki i drogi narażenia oraz ryzyko nowotworowe, czyli prawdopodobieństwo zachorowania na raka lub określone jego typy. Z tego punktu widzenia Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem (IARC) sklasyfikowała 12 substancji kontrolowanych przez Konwencję Sztokholmską w sposób przedstawiony w tabeli 6.1. Jak wynika z danych zawartych w tej tabeli wśród 12 substancji kontrolowanych przez Konwencję Sztokholmską nie ma substancji zaliczanych do grupy 1, których działanie na ludzi zostało w pełni udowodnione. Dwie substancje zostały zaliczone do kategorii o prawdopodobnym działaniu rakotwórczym u ludzi (grupa 2A: PCDD i PCB). Większość pestycydów chloroorganicznych zaliczono do kategorii o prawdopodobnie możliwym rakotwórczym oddziaływaniu na ludzi (grupa 2B – siedem substancji) i tylko trzy substancje nie wykazują kancerogennego oddziaływania na ludzi (grupa 3: PCDF, dieldryna i endryna). Ponieważ substancje wymienione w tabeli 6.1 w pozycjach od 5 do 12 nie są w Polsce dopuszczane do obrotu, w związku z tym nie są w kraju ani produkowane, ani użytkowane, jednak ich pozostałości występują jeszcze w wodach powierzchniowych, osadach i organizmach żywych (patrz rozdz. 5). Występujące w żywności pozostałości tych substancji charakteryzują stężenia wielokrotnie mniejsze niż określone na podstawie kryteriów zdrowotnych stężenia dopuszczalne.

W niniejszym rozdziale dokonano oceny oddziaływania na zdrowie na podstawie danych odnoszących się do produktów żywnościowych tylko czterech substancji: PCDD, PCDF, PCB, HCB, które powszechnie występują w środowisku w Polsce

Tabela 6.1. Klasyfikacja TZO wg IARC

| Lp. | Nazwa związku (grupy związków) | Przynależność do grupy wg IARC |
|-----|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 | Dioksyny | 2 A |
| 2 | Furany | 3 |
| 3 | Polichlorowane difenyle | 2 A |
| 4 | Heksachlorobenzen | 2 B |
| 5 | Aldryna | 2 B |
| 6 | Chlordan | 2 B |
| 7 | Dieldryna | 3 |
| 8 | DDT | 2 B |
| 9 | Endryna | 3 |
| 10 | Heptachlor | 2 B |
| 11 | Mireks | 2 B |
| 12 | Toksafen | 2 B |

(choć w małych ilościach), a przez Konwencję Sztokholmską są wydzielone w odrębną grupę substancji emitowanych do środowiska jako produkty uboczne procesów spalania i niektórych procesów produkcyjnych w przemyśle.

Dane do obliczeń narażenia i ryzyka powodowanego przez 12 substancji kontrolowanych przez Konwencję Sztokholmską są dostępne w bazie danych US EPA, a także w innych analogicznych bazach. Wykorzystanie tych wskaźników do oceny ryzyka ludzi w Polsce jest jednak poważnie utrudnione, ze względu na brak dostarczonych danych o narażeniu, normatywów dopuszczalnych poziomów narażenia oraz badań epidemiologicznych oceniających skutki zdrowotne narażenia na TZO na obszarze całego kraju.

6.2. DOPUSZCZALNE STĘŻENIA TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH W RÓŻNYCH ELEMENTACH ŚRODOWISKA I PRODUKTACH

W tabeli 6.2 przedstawiono dopuszczalne stężenia powszechnie emitowanych do środowiska TZO (HCB, PCB i PCDD/F) w poszczególnych mediach i produktach. Przytoczone dane pochodzą z obowiązujących w Polsce przepisów prawnych lub decyzji administracyjnych (np. Decyzji Głównego Lekarza Weterynarii w sprawie badania dioksyn w środkach spożywczych pochodzenia zwierzęcego importowanych do Polski z Unii Europejskiej).

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

Tabela 6.2. Dopuszczalne stężenia HCB, PCB i PCDD/F w poszczególnych mediach i produktach

| Media lub produkty | Dopuszczalne stężenie | | |
|---|-------------------------|---------------------|---------------|
| | HCB | PCB | PCDD/F |
| POWIETRZE | | | |
| • na stanowiskach pracy | 0,5 mg/m ³ | 1 mg/m ³ | – |
| WODA | | | |
| • przeznaczona do picia | 0,10 µg/l | 0,5 µg/l | – |
| ŚCIEKI | | | |
| • przemysłowe wprowadzane do wód lub do ziemi | 0,003–3,0* mg/l ścieków | – | – |
| • przemysłowe wprowadzane do komunalnych urządzeń kanalizacyjnych | 2 mg/l ścieków | 0,1 mg/l ścieków | – |
| GLEBA, ZIEMIA, OSADY | | | |
| • obszary chronione | – | 20 ng/g s.m. | – |
| • tereny rolne, leśne, mieszkaniowe, rekreacyjne, | – | 20 ng/g s.m. | – |
| • tereny przemysłowe i komunikacyjne | – | 2000 ng/g s.m. | – |
| ŻYWNOŚĆ | | | |
| • ziarna zbóż | 0,01 mg/kg | – | – |
| • mięso i przetwory | 0,2 (T) mg/kg | 0,2 mg/kg | 500 pg TEQ/kg |
| • mleko i przetwory do 4% tłuszczu | 0,01 mg/kg | 0,1 mg/kg | – |
| • mleko i przetwory powyżej 4% tłuszczu | 0,25 (T) mg/kg | – | – |
| • jaja bez skorup | 0,02 mg/kg | 0,2 mg/kg | – |
| • herbata | 0,01 mg/kg | – | – |
| • produkty dla niemowląt i małych dzieci do 10% tłuszczu | 0,004 mg/kg | – | – |
| • produkty dla niemowląt i małych dzieci powyżej 12% tłuszczu | 0,04 (T) mg/kg | – | – |

– Brak danych.

(T) w przeliczeniu na kilogram tłuszczu.

* Najwyższa dopuszczalna wartość średnia dobową w zależności od rodzaju produkcji.

6.3. OCENA NARAŻENIA LUDZI NA PCB, HCB I PCDD/F

6.3.1. Podstawy oceny narażenia

Najprostszą metodą oceny narażenia człowieka na zanieczyszczenia chemiczne jest porównanie stężeń substancji chemicznych w powietrzu, wodzie, glebie bądź żywności z wartościami odpowiednich normatywów określających dopuszczalne ich stężenia w tych nośnikach. Faktyczne stężenia można określić opierając się na pomiarowych danych monitoringu środowiska bądź danych uzyskanych za pomocą komputerowych modeli dyspersji substancji chemicznych w powietrzu, wodzie i glebie.

Zastosowanie nawet tak uproszczonej metodyki oceny narażenia ludności w Polsce na PCB, HCB i PCDD/F napotyka na bardzo duże trudności, wynikające zarówno z braku systematycznych pomiarów stężeń tych substancji w poszczególnych elementach środowiska, jak i braku wiarygodnych modeli ich przenoszenia. Istniejące modele, znane z literatury, charakteryzuje niska sprawdzalność, szczególnie w odniesieniu do substancji, które charakteryzuje zdolność do reemisji.

W rozdziale 5 przytoczono wiele wyrywkowych bądź punktowych danych dotyczących faktycznych poziomów koncentracji PCB, HCB i PCDD/F w wodzie, glebie i osadach dennych. Nie stwarzają one jednak wystarczającej podstawy do właściwej oceny narażenia ludzi na te substancje chemiczne w Polsce.

Na podstawie danych literaturowych oraz biorąc pod uwagę wielkości emisji omawianych TZO do powietrza można przyjąć, że głównym źródłem narażenia na PCB, HCB i PCDD/F jest spożywana żywność pochodzenia zwierzęcego.

6.3.2. Narażenie na HCB

Zawartość HCB w żywności. W Polsce istnieją dwa zasadnicze źródła informacji o zawartości TZO w żywności oraz w materiale biologicznym pobranym od ludzi: wyniki badań prowadzonych przez instytuty naukowo-badawcze oraz raporty Rady Monitoringu Jakości Gleb, Roślin, Produktów Rolniczych i Spożywczych, powołanej przez Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi (zał. 5 B).

Zawartość HCB w surowcach i produktach spożywczych, stwierdzone przez różnych autorów, przedstawiono w tabeli 6.3.

Przytoczone w tabeli 6.3 dane są niejednokrotnie wyższe niż stwierdzone w badaniach monitoringowych (tab. 6.4 i 6.5). Różnice te wynikają z dwóch przyczyn: odmienności w stosowanych technikach pomiarowych i upływu czasu.

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

Tabela 6.3. Zawartość HCB w żywności (w tłuszczu lub produkcie) w Polsce

| Badany materiał | Średnia zawartość [mg/kg] | Liczba próbek | Rok przeprowadzenia badań |
|-------------------------------|---------------------------|---------------|---------------------------|
| Mleko krowie | 0,017 | 285 | 1994 |
| Jaja | 0,035 | 220 | 1994 |
| Produkty mleczne | 0,025 | 75 | 1995–1997 |
| Przetwory warzywne dla dzieci | 0,004 | 63 | 1995–1997 |
| Ryby | 0,004 | 42 | 1995 |
| Przetwory rybne | 0,034 | 45 | 1995 |
| Tłuszcz wieprzowy | 0,090 | 484 | 1991 |

W latach 1995–1997 uruchomiono systematyczny monitoring jakości roślin oraz produktów rolniczych i spożywczych w 100 punktach poboru prób i na 9 łowiiskach w strefie przybrzeżnej Bałtyku. Od 1998 r. rozszerzono zakres badań monitoringowych, powiększając liczbę punktów pomiarowych do 300. Zawartość HCB oznaczono w marchwi, ziemniakach i zbożach. Spośród tych surowców jedynie dla zbóż określono najwyższą dopuszczalną pozostałość (NDP) na poziomie 0,01 mg/kg (patrz tab. 6.2). Nie stwierdzono zwiększonej zawartości HCB w badanym materiale.

W tabelach 6.4, 6.5, 6.6 i 6.7 przytoczono w syntetycznej formie wyniki monitoringu zawartości HCB w różnych produktach, głównie pochodzenia zwierzęcego.

Heksachlorobenzen, chociaż nie jest produkowany i stosowany w Polsce, występuje w środowisku oraz żywności. Na podstawie przeprowadzonego monitoringu można stwierdzić, że przewidziane polskimi przepisami dopuszczalne zawartości HCB w żywności – głównym źródle narażenia ludzi – są dotrzymywane z dużym marginesem bezpieczeństwa. Monitorowanie jakości roślin, produktów rolniczych i spożywczych dostarcza aktualnych oraz rzetelnych danych, które mogą być użyte do oceny narażenia ludzi. Brak jest danych monitoringowych dotyczących zawartości

Tabela 6.4. Zawartość HCB w tkance tłuszczowej świń, bydła, zwierzyny łownej, w mleku krowim oraz w mięśniach karpia na terenie Polski

| Badany materiał | Zakres zawartości [mg/kg] | Wartość średnia [mg/kg] |
|-----------------|---------------------------|-------------------------|
| Świnie | 0–0,005 | <0,001 |
| Bydło | 0–0,013 | 0,005 |
| Mleko | 0–0,004 | <0,001 |
| Zwierzyna łowna | 0–0,028 | 0,006 |
| Karp | 0–0,014 | 0,004 |

Tabela 6.5. Zawartość HCB w produktach spożywczych oraz w nasionach rzepaku w 2000 r. na terenie Polski

| Produkty | Zawartość od–do [µg/kg tłuszczu] | Wartość średnia [µg/kg tłuszczu] | Liczba przebadanych próbek |
|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| Podroby mięsne, wędliny | 0–18,0 | 4,9 | 392 |
| Oleje | 0– 6,0 | 3,3 | 224 |
| Margaryny | 0– 3,4 | 3,0 | 244 |
| Nasiona rzepaku | 0–43,0 | 3,0 | 223 |

Tabela 6.6. Zawartość HCB w tłuszczu okołonerkowym zwierząt rzeźnych na terenie Polski

| Tłuszcz | Zawartość od–do [µg/kg tłuszczu] | Wartość średnia [µg/kg tłuszczu] | Liczba przebadanych próbek |
|----------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| Gęsi | 0–89,0 | 41,7 | 36 |
| Indyki | 0– 3,3 | 3,0 | 53 |
| Kurczęta | 0– 3,0 | 3,0 | 59 |
| Jagnięta | 0– 4,0 | 5,0 | 12 |

Tabela 6.7. Zawartość HCB w surowcach i produktach rybnych na terenie Polski

| Badany materiał | Zawartość od–do [mg/kg tłuszczu] | Wartość średnia [mg/kg tłuszczu] | Liczba przebadanych próbek |
|------------------------------|--|-------------------------------------|----------------------------------|
| Surowce rybne | 0,0011–0,0840 | 0,0170 | 190 |
| Konserwy rybne | 0,0015–0,0220 | 0,0091 | 51 |
| Konserwy z wątrób dorszowych | 0,0163–0,0539 | 0,0360 | 16 |
| Ryby wędzone | 0,0014–0,0415 | 0,0068 | 152 |
| Ryby solone | 0,0040–0,0194 | 0,0084 | 11 |
| Marynaty | 0,0030–0,0146 | 0,0074 | 18 |

HCB w wodzie pitnej, jednak ma to niewielkie znaczenie w ocenie narażenia z powodu bardzo małej rozpuszczalności HCB w wodzie.

Ze względu na ocenę zagrożenia zdrowia mieszkańców Polski powodowanego HCB bardziej istotny jest monitoring zanieczyszczenia tą substancją żywności niż monitoring zanieczyszczenia HCB poszczególnych komponentów środowiska.

Zawartość HCB w ludzkim materiale biologicznym. Wyniki badań dotyczących zawartości HCB w ludzkim materiale biologicznym są dość fragmentaryczne i dotyczą mleka kobiecego i tkanki tłuszczowej. Zbiorcze zestawienie wyników kilku programów badawczych, zrealizowanych głównie w latach 1990–2001, zamieszczono w tabeli 6.8.

Tabela 6.8. Zawartość HCB w materiale biologicznym ludzi w Polsce

| Tkanka | | Miejsce pobrania próby | Data | Uwagi |
|-----------------|-------------|--|-----------|--|
| mleko | tłuszcz | | | |
| 0,0016 mg/l | – | Warszawa-laktarium | 1993 | średnia z 62 próbek |
| – | 0,310 mg/l | Warszawa-szpital | 1992 | średnia z 277 próbek; wiek od 10 do 80 lat |
| 0,0014 mg/l | – | Kraków* | 1992–1996 | średnia wartość |
| 0,0019 mg/l | – | Katowice* | 1992–1996 | średnia wartość |
| – | 0,260 mg/kg | Gdańsk, Skierniewice, Warszawa, Lublin | 1975–1990 | średnia wartość |
| 34 900 pg/g tł. | – | Brzeg Dolny** | 2001 | średnia z 10 próbek |
| 31 500 pg/g tł. | – | Tarnów** | 2001 | średnia z 10 próbek |
| 22 600 pg/g tł. | – | Włocławek** | 2001 | średnia z 10 próbek |

* Badania przeprowadzono w 7 miastach (tutaj przytoczono tylko wyniki badań z Krakowa i Katowic). Średnia zawartość HCB w próbkach pobranych we wszystkich 7 miastach wyniosła 0,002 mg/l, a największa 0,005 mg/l (w Kielcach).

** Probki pobrane specjalnie w miejscowościach, gdzie są zlokalizowane zakłady przemysłowe produkujące substancje chloroorganiczne, także spalarnie odpadów przemysłowych.

– Nie badano.

Wykonane analizy zawartości HCB w materiale biologicznym pobranym u ludzi świadczą o istnieniu ekspozycji na tę substancję, ale interpretacja higieniczna zawartości HCB w mleku i tkance tłuszczowej jest niemożliwa, ponieważ nie ustalono dopuszczalnej zawartości HCB tej substancji w materiale biologicznym.

Ocena narażenia ludzi na HCB. Przyjmując, że główną drogą narażenia ludzi w Polsce na HCB jest żywność, oceniano narażenie ludzi na HCB na podstawie zawartości HCB określonych w 2000 r. w ramach monitoringu jakości gleb, roślin, produktów rolniczych i spożywczych. Uznano, że wyniki uzyskane w latach 1991–1997 w kilku ośrodkach badawczych są już nieaktualne oraz że sposób wykonania analiz nie był ujednolicony, co budzi wątpliwości przy ich porównywaniu.

Kryterium oceny jakości produktu stanowiły najwyższe dopuszczalne pozostałości omawianej substancji (NDP) w środkach spożywczych, określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 15 kwietnia 1997 r., kryterium oceny narażenia natomiast – ilości pobranej substancji odniesione do TDI¹⁴.

W tabeli 6.9 przedstawiono dane dotyczące zawartości HCB w produktach żywnościowych w 2000 r., wyrażone % NDP. Przedstawione zawartości są, z wyjątkiem zawartości zmierzonej w mięsie gęsi, niskie i nie przekraczają kilku procent NDP. Ocenę narażenia wykonano korzystając ze struktury spożycia wybranych produktów żywnościowych oraz obliczając TDI.

Tabela 6.9. Średnia zawartość HCB w produktach żywnościowych w 2000 r.

| Produkty żywnościowe | Średnia zawartość [mg/kg] | NDP [mg/kg] | % NDP |
|----------------------------------|---------------------------|-------------|-------|
| Świnie | <0,001 | 0,2 (T) | 0,5 |
| Bydło | 0,005 | 0,2 (T) | 2,5 |
| Mleko* | <0,001 | 0,01 | 1,0 |
| Zwierzyna łowna | 0,006 | 0,2 (T) | 3,0 |
| Karpie | 0,004 | 0,2 (T) | 2,0 |
| Mięso – podroby, wędliny | 0,0049 | 0,2 (T) | 2,5 |
| Oleje | 0,003 | 0,2 (T) | 1,5 |
| Margaryny | 0,003 | 0,2 (T) | 1,5 |
| Nasiona rzepaku** | 0,003 | 0,2 (T) | 1,5 |
| Gęsi | 0,0417 | 0,2 (T) | 20,8 |
| Indyki | 0,003 | 0,2 (T) | 1,5 |
| Kurczęta | 0,003 | 0,2 (T) | 1,5 |
| Jagnięta | 0,005 | 0,2 (T) | 2,5 |
| Surowce rybne*** | 0,017 | 0,2 (T) | 8,5 |
| Konserwy – bez konserw z wątroby | 0,009 | 0,2 (T) | 4,5 |
| Konserwy z wątrób dorszowych | 0,036 | 0,2 (T) | 18,0 |
| Ryby wędzone | 0,007 | 0,2 (T) | 3,5 |
| Ryby solone | 0,008 | 0,2 (T) | 4,0 |
| Prezerwy | 0,007 | 0,2 (T) | 3,5 |
| Marynaty | 0,007 | 0,2 (T) | 3,5 |

* Przyjęto wartość dla mleka i przetworów do 4% tłuszczu.

** Ziarno oleiste – przyjęto wartość jak dla tłuszczu.

*** Brak polskiego normatywu dla ryb, przyjęto dopuszczalną zawartość jak dla tłuszczu.

¹⁴ Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 15 kwietnia 1997 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych pozostałości w środkach spożywczych środków chemicznych stosowanych przy uprawie, ochronie, przechowywaniu i transporcie roślin (Dz.U. 1997 r. Nr 43, poz. 273).

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

W tabeli 6.10 przedstawiono wielkości dziennego pobrania HCB przez statystycznego Polaka, obliczone na podstawie struktury spożycia wybranych produktów żywnościowych w 2000 r. oraz średniej zawartości HCB oznaczonej w tych produktach. Tolerowane dzienne pobranie HCB, wyznaczone przez WHO, wynosi na kilogram masy ciała 0,17 μg . Z tabeli 6.10 wynika, że dzienne pobranie HCB na osobę o masie ciała 70 wynosi 7,47 μg , co oznacza, w przeliczeniu na kilogram masy ciała 0,107 μg na dzień, tj. ok. 63% wartości TDI.

Według WHO całkowite średnie dzienne pobranie HCB z żywności, powietrza i wody do picia w populacji ogólnej w Europie i Północnej Ameryce mieści się w granicach 0,0004 – 0,0030 $\mu\text{g}/\text{kg}$ masy ciała.

Wyniki oznaczeń HCB w tkance tłuszczowej i mleku kobiet świadczą z jednej strony o przebytej ekspozycji kobiet, a z drugiej dają podstawę do oceny narażenia niemowląt na oddziaływanie HCB poprzez mleko matki. W pierwszym wypadku interpretacja wyników jest niepełna, ponieważ do chwili obecnej nie opracowano podstaw metodycznych do oceny narażenia ludzi na podstawie zawartości substancji chemicznych w tkance tłuszczowej.

Narażenie niemowląt spożywających mleko matki można ocenić stosując dwa kryteria: dopuszczalną zawartość w produktach żywnościowych dla niemowląt i małych dzieci, zawierających do 10% tłuszczu – 0,004 mg/kg , oraz TDI – 0,17 $\mu\text{g}/\text{kg}$ masy ciała.

Kryterium pierwsze jest spełnione (tab. 6.8). Zawartość HCB w mleku kobiet (pokarm zawiera mniej niż 10% tłuszczu) mieści się w granicach 0,0008 – 0,0012 mg/kg , a więc jest mniejsza niż zawartość dopuszczalna, równa 0,004 mg/kg .

Drugie kryterium również jest spełnione, ponieważ obliczone dzienne pobranie HCB, na podstawie wyników uzyskanych w 2001 r. (tab. 6.8) mieści się w granicach 0,072–0,112 $\mu\text{g}/\text{kg}$ masy ciała i jest niższe od TDI, równego w tym wypadku 0,17 $\mu\text{g}/\text{kg}$ masy ciała.

Tabela 6.10. Dienne pobranie HCB z żywnością w 2000 r.

| Produkty spożywcze | Spożycie [kg/dzień · osobę] | Zawartość [mg/kg] | Pobranie [mg/dzień · osobę] |
|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| Mleko | 0,180 | 0,001 | 0,00018 |
| Mięso – podroby, wędliny | 0,138 | 0,049 | 0,00676 |
| Drób | 0,045 | 0,003 | 0,00014 |
| Tłuszcz | 0,018 | 0,003 | 0,00005 |
| Margaryna i inny tłuszcz roślinny | 0,034 | 0,003 | 0,00010 |
| Ryby | 0,014 | 0,017 | 0,00024 |
| Razem | | | 0,00747 |

Możliwość prognozy ryzyka zdrowotnego związanego z narażeniem na HCB ogranicza się do porównania ilości HCB pobranego z pokarmem do wartości TDI. Dzielne pobranie HCB w spożytych produktach żywnościowych wynosi w przybliżeniu 0,11 µg/kg masy ciała, co stanowi niecałe 63% wartości TDI (0,17 µg/kg masy ciała) rekomendowanej przez WHO. Również dzielnne pobranie HCB przez niemowlę z mlekiem matki obliczone na podstawie zawartości HCB w mleku kobiet, wynoszące 0,8–0,12 µg/kg masy ciała, mieści się w granicach wartości TDI.

Przedstawione dane mogą wskazywać, że narażenie na HCB przez spożywanie produktów zawierających tę substancję chemiczną nie stwarza ryzyka zdrowotnego dla ludzi w Polsce, tym bardziej, że pozostałe możliwe źródła narażenia, powietrze i woda pitna, mają nieistotny udział w łącznym narażeniu.

6.3.3. Narażenie na PCB

Zawartość PCB w żywności. Zawartości PCB w surowcach i produktach spożywczych uzyskane przez różnych autorów¹⁵ w latach 1994–1997 przedstawiono w tabeli 6.11.

Tabela 6.11. Zawartość PCB w żywności na terenie Polski w latach 1994–1997

| Produkty | Zawartość średnia [mg/kg] | Liczba próbek | Data pomiaru |
|-----------------|---------------------------|---------------|--------------|
| Mleko krowie | 0,0030 | 285 | 1994 |
| | 0,0001 | 52 | 1998 |
| Jaja | <0,001 | 220 | 1994 |
| Ryby | 0,0034 | 42 | 1998 |
| Owoce cytrusowe | 0,0002 | 64 | 1996/97 |
| Warzywa | 0,0002 | b.d. | 1996 |

b.d. – brak danych.

Bardziej obszerne i uzyskane w jednolity sposób dane uzyskano w latach 1998–2000, w ramach monitoringu jakości roślin oraz produktów rolniczych i spożywczych, podczas którego monitorowano zawartość sumy PCB (tzn. siedmiu wskaźnikowych kongenerów o numerach: 28, 52, 101, 118, 138, 153 i 180). Wyniki te zaprezentowano w tabelach 6.12, 6.13, 6.14, 6.15, i 6.16.

Jak wynika z danych przedstawionych w tabeli 6.14, w wielu próbkach tłuszczu okołonerkowego pobranego od drobiu, zawartość sumy polichlorowanych difenyli

¹⁵ Szczegółowe dane literaturowe, o których mowa w niniejszym rozdziale, zamieszczono w raporcie technicznym GF/POL/INV/R.14.

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

Tabela 6.12. Zawartość sumy PCB w tkance tłuszczowej świń, bydła, zwierzyny łownej, w mleku krowim i w mięśniach karpia na terenie Polski w latach 1998–2000

| Badany materiał | Zakres wyników [mg/kg] | Średnia [mg/kg] |
|-----------------|------------------------|-----------------|
| Świnie | 0–0,66 | 0,0012 |
| Bydło | 0–0,13 | 0,0036 |
| Dziki i sarny | 0–0,03 | 0,0059 |
| Mleko krowie | 0–0,08 | 0,0024 |
| Karp | 0–0,28 | 0,0278 |

Tabela 6.13. Zawartość sumy PCB w badanych grupach produktów spożywczych oraz w nasionach rzepaku na terenie Polski w 2000 r.

| Produkt | Zakres wyników [µg/kg tłuszczu] | Wartość średnia [µg/kg tłuszczu] | Liczba próbek |
|------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------|
| Przetwory mięsne | 25,0–328,0 | 153,0 | 392 |
| Oleje | 96,0–152,0 | 130,9 | 224 |
| Margaryny | 29,0–437,0 | 135,1 | 244 |
| Nasiona rzepaku | 35,0–331,0 | 138,8 | 223 |

Tabela 6.14. Zawartość sumy PCB w tkankach tłuszczowych drobiu i jagniąt na terenie Polski w 2000 r.

| Tłuszcz | Zakres wyników [µg/kg] | Wartość średnia [µg/kg] |
|----------|------------------------|-------------------------|
| Gęsi | 86,0–334,0 | 159,2 |
| Indyki | 38,0–335,0 | 177,9 |
| Kurczęta | 184,0–265,6 | b.d. |
| Jagnięta | 83,0–169,0 | 123,4 |

b.d. – brak danych.

jest większa niż 250 µg/kg tłuszczu, czyli wartości NDP dla sumy siedmiu kongenerów wskaźnikowych PCB, chociaż w żadnej próbce tłuszczu nie stwierdzono przekroczenia wartości 100 µg/kg tłuszczu dla kongeneru PCB 153.

Porównując wyniki badań wykonanych w 2000 r. z wynikami uzyskanymi w latach wcześniejszych, można zaobserwować, że zawartość sumy siedmiu wskaźnikowych PCB w badanych grupach produktów spożywczych uległa zmniejszeniu. W kilku próbkach tłuszczu okołonerkowego z drobiu i próbkach nasion rzepaku, stwierdzono zwiększenie „wskaźnika zawartości dioksyn” – sumy wskaźnikowych PCB, powyżej wartości 250 µg/kg tłuszczu. Zawartość pozostałości PCB w olejach (a także w oliwie) nie stanowi zagrożenia dla zdrowia konsumentów.

W tabeli 6.15 przedstawiono zmiany zawartości średniej sumy PCB (siedmiu wskaźników kongenerów: 28, 52, 101, 118, 138, 153 i 180) w badanych produktach i nasionach rzepaku w latach 1998–2000, które wskazują na tendencję spadkową tej zawartości. Badania zawartości siedmiu kongenerów PCB przeprowadzono w 252 próbkach surowców i przetworów rybnych (tab. 6.16).

W żadnej z badanych próbek przetworów rybnych nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych w normach holenderskich, tj. 2 mg, jeżeli chodzi o zawartość sumy PCB w kg tłuszczu. Uwzględniając wyniki wcześniejszych badań oraz wykonanych w 2000 r., można wnioskować, że średnia zawartość sumy PCB w produktach rybnych i surowcach rybnych ulega ciągłemu zmniejszaniu w ciągu ostatnich lat, co wskazuje, że jest to z jednej strony wynik poprawy czystości wód Bałtyku, a z drugiej – wprowadzenia polskiej normy ograniczającej wielkość przetwarzanej wątroby dorsza do masy 350 g.

Tabela 6.15. Średnia zawartość sumy PCB [$\mu\text{g}/\text{kg}$ tłuszczu] w produktach spożywczych w latach 1998–2000

| Badany materiał | 1998 | 1999 | 2000 |
|-----------------|-------|-------|-------|
| Produkty mięsne | 269,1 | 212,0 | 153,0 |
| Oleje roślinne | 178,6 | 228,4 | 130,9 |
| Margaryny | 125,9 | 201,5 | 135,1 |
| Nasiona rzepaku | 414,4 | 229,3 | 138,8 |

Tabela 6.16. Zawartość sumy PCB w surowcach i produktach rybnych w 2000 r.

| Badany materiał | Zakres wyników [mg/kg tłuszczu] | Wartość średnia [mg/kg tłuszczu] |
|--------------------------|---|--|
| Surowce rybne | 0,04–3,645 | 0,460 |
| Konserwy rybne | 0,021–0,920 | 0,120 |
| Konserwy z wątrób dorsza | 0,3–1,600 | 0,660 |
| Ryby wędzone | 0,024–0,750 | 0,090 |
| Ryby solone | 0,036–0,196 | 0,084 |
| Marynaty | 0,031–0,200 | 0,069 |

Zawartość PCB w ludzkim materiale biologicznym. Opublikowane na początku lat 90-tych XX wieku dane zawierają wyniki oznaczeń ogólnej ilości PCB w mleku kobiet bez rozdziału na poszczególne kongenery. Badania natomiast wykonane w późniejszym terminie uwzględniają już występowanie kongenerów koplarnych, co umożliwi wyliczenie tolerowanego dziennego pobrania TDI na podstawie wartości toksycznych ekwiwalentów TEQ. W latach 1979–1992 u mężczyzn i kobiet w różnym wieku oznaczano zawartość PCB w tkance tłuszczowej. W tabeli 6.17 przedstawiono zawartość PCB w materiale biologicznym ludzi w Polsce.

Tabela 6.17. Zawartość PCB w materiale biologicznym ludzi w Polsce

| Miejsce pobrania próby | Data | Tkanka | | Uwagi |
|------------------------|-----------|--------------------------|---------------------|--|
| | | mleko | tłuszcz | |
| Warszawa – laktarium | 1993 | 723 pg/g tłuszczu | – | średnia z 62 próbek |
| Wielkopolska | 2000–2001 | 77,6 ±55,1 ng/g tłuszczu | – | 12 próbek, średnia dla 13 kongenerów |
| Brzeg Dolny | 2001 | 2,44 pg TEQ/g tłuszczu | – | w każdym mieście pobrano próbki od 10 kobiet. Próbki z jednego miasta łączono i w połączonej oznaczano 12 kongenerów |
| Tarnów | | 2,12 pg TEQ/g tłuszczu | – | |
| Włocławek | | 2,05 pg TEQ/g tłuszczu | – | |
| Skierniewice | 1979 | – | 966 pg/g (570–1600) | średnia z 3 prób, non-ortokoplanarne PCB |
| Gdańsk | 1990 | – | 774 pg/g (150–1400) | średnia z 9 prób, non-ortokoplanarne PCB |
| Warszawa – szpital | 1992 | – | 856 pg/g tłuszczu | średnia z 277 próbek, wiek ludzi od 10 do 80 lat |

– Nie badano.

Ocena narażenia ludzi na PCB. Podstawowy szlak narażenia mieszkańców Polski, wiąże się ze spożywaniem żywności zanieczyszczonej PCB. Jest to spowodowane tym, że PCB występuje na całym terytorium naszego kraju w wyniku redystrybucji z jednego elementu środowiska do drugiego, np. z gleby do wody, z wody do powietrza, z powietrza do wody, z osadów dennych do wody i z wody do organizmów żywych (np. ryb).

W Polsce w 2000 r. ukazały się wytyczne Głównego Lekarza Weterynarii (zał. 5B), które określają dopuszczalną zawartość pozostałości PCB w niektórych produktach spożywczych. Zgodnie z tymi zaleceniami łączna zawartość PCB (jako suma wybranych wskaźnikowych kongenerów PCB oznaczonych numerami IUPAC 28, 52, 101, 118, 138, 153 i 180), w przeliczeniu na tłuszcz w określonych produktach spożywczych nie powinna być większa niż:

- mleko i przetwory – 0,100 mg sumy PCB/kg tłuszczu,
- mięso i produkty mięsne, jaja i ich przetwory, pasze i dodatki do pasz pochodzenia zwierzęcego – 0,200 mg sumy PCB/kg tłuszczu.

Jakość żywności w Polsce należy zatem oceniać na podstawie wspomnianych wytycznych, zakładając, że w próbkach określi się zawartość wyżej wymienionych kongenerów. Warunek ten spełniają oceny wykonywane w ostatnich 2–3 latach.

W tabeli 6.18 przedstawiono zawartość PCB w produktach żywnościowych, z czego wynika, że zawartość sumy PCB jest w wielu produktach mała, nie przekracza dopuszczalnej normy NDP. Wyjątkiem są konserwy z wątrób dorszowych.

Tabela 6.18. Zawartość sumy PCB w produktach żywnościowych

| Produkty | Średnia zawartość [mg/kg tłuszczu] | % NDP |
|--|------------------------------------|-------|
| Mleko i przetwory (NDP – 0,100) | | |
| Mleko krowie | 0,0024 | 2,4 |
| Mięso i produkty mięsne (NDP – 0,200) | | |
| Wieprzowina | 0,0012 | 0,6 |
| Wołowina | 0,0036 | 1,8 |
| Dziki i sarny | 0,0059 | 2,9 |
| Karpie | 0,0278 | 13,9 |
| Przetwory mięsne | 0,1530 | 76,5 |
| Gęsi | 0,1592 | 79,6 |
| Indyki | 0,1779 | 88,9 |
| Jagnięta | 0,1234 | 61,7 |
| Ryby wędzone | 0,0900 | 45,0 |
| Ryby solone | 0,0840 | 42,0 |
| Konserwy z wątrób dorszowych | 0,6600 | 330,0 |

Przedstawione w raporcie dane nie mogą być użyte do obliczenia dawki pobranej PCB, ponieważ nie podaje się ilości poszczególnych kongenerów. Biorąc pod uwagę, że z siedmiu kongenerów wskaźnikowych, które wymieniają wytyczne Głównego Lekarza Weterynarii, jedynie dwa, nr 118 i 180, należą do difenyli dioksynopodobnych i na podstawie podobieństwa do dioksyn można ocenić ich udział w oddziaływaniu na ludzi. Dla kongenerów nienależących do grupy dioksynopodobnych nie ustalono norm zawartości w żywności.

Badanie mleka kobiet z Wielkopolski (J. Lulek i in. – GF/POL/INV/R.14) obejmowało analizę 13 kongenerów, w tym 6 uznanych za difenyle dioksynopodobne. Były to kongenery nr 105, 114, 118, 156, 170 i 180. Znając równoważne współczynniki toksyczności w stosunku do 2,3,7,8-TCDD obliczono średnie dzienne pobranie, które wynosiło 4,3 pg TEQ/kg masy ciała na dzień. Biorąc pod uwagę, że pobranie dotyczy niemowląt, obliczona wartość znajduje się na granicy ilości uznawanej za nieprzekraczalną.

W 2002 r. analizowano (P. Głuszyński – GF/POL/INV/R.14) zawartość difenyli dioksynopodobnych w mleku kobiet z Brzegu Dolnego, Tarnowa i Włocławka. Obliczone zawartości mieściły w przedziale 2,05–2,44 pg TEQ/g tłuszczu, co oznacza, że dzienne pobranie mieści się w przedziale 10,5–12,5 pg TEQ/kg masy ciała. Wartości te są większe niż te podane wyżej. Różnice można przypisać liczbie kongenerów i odpowiadającym im współczynnikom, które uwzględniono w obliczeniach.

Przedstawione w tabeli 6.17 zawartości PCB w tkance tłuszczowej mają raczej charakter informacji o przebytej ekspozycji, natomiast z powodu braku normy określającej dopuszczalną zawartość w materiale biologicznym (DSB) u ludzi trudno je ocenić pod kątem oddziaływania na zdrowie ludzi.

Chociaż wyniki analizy PCB w żywności wskazują, iż normy określone w wytycznych Głównego Lekarza Weterynarii są dotrzymane, to jednak na podstawie analiz przeprowadzonych przez J. Lulek i P. Głuszyńskiego można stwierdzić, że niemowlęta karmione mlekiem matki są narażone na spożycie wysokich dawek PCB.

Dane niezbędne do prognozowania ryzyka zdrowotnego stwarzanego przez PCB ograniczają się do skąpych danych literaturowych dotyczących zawartości tych substancji w środkach spożywczych i w mleku kobiecym oraz do wyników obliczeń ilości pobranych substancji z pożywieniem.

Według danych przedstawionych w tabeli 6.18 pobranie PCB z pokarmem przez dorosłego człowieka nie powinno stwarzać ryzyka dla zdrowia. Taki wniosek oparto na porównaniu całkowitych zawartości PCB w produktach spożywczych z wartościami w wytycznych Głównego Lekarza Weterynarii podanymi w odniesieniu do tych produktów. Oszacowane dzienne pobranie kształtuje się na poziomie 0,578 ng/kg m.c./dzień. Prognozowanie ryzyka zdrowotnego w oparciu o EDI jest w tym wypadku niemożliwe, ponieważ dotychczasowe dane badań toksykologicznych i epidemiologicznych nie pozwalają na ustalenie TDI dla PCB. Podobnie jak w wypadku narażenia na dioksyny niemowlęta należą do grupy, której narażenie na PCB jest stosunkowo wysokie. Wiąże się to z zawartością PCB w mleku kobiet. Pobranie PCB przez niemowlęta w okresie karmienia piersią kształtuje się od 4,3 do 12,5 pg/kg masy ciała/dzień. Są to wartości przekraczające graniczną wartość TDI wynoszącą 4,0 pg/kg masy ciała, rekomendowaną przez WHO. Tak jak przy narażeniu na dioksyny, należy i w tym wypadku wziąć pod uwagę krótki okres narażenia i mały udział pobranej z mlekiem dawki PCB w stosunku do dawki życiowej. Tym niemniej również w tym wypadku należy się liczyć z relatywnie małym marginesem bezpieczeństwa. Z tych względów istnieje konieczność przeprowadzenia badań narażenia na PCB w celu uzyskania danych reprezentatywnych dla całego kraju i umożliwiających w sposób adekwatny ocenę ryzyka dla zdrowia.

6.3.4. Narażenie na PCDD/F

W Polsce w zasadzie analiz zawartości dioksyn w żywności oraz środowisku nie wykonywano, poza pracami A. Grochowalskiego i jego współpracowników (tab. 6.19). Dane te nie stanowią jednak dostatecznej podstawy do oceny narażenia ludzi w Polsce. Wyniki analizy PCDD/F w mleku kobiet dają taką możliwość w odniesieniu do narażenia niemowląt w kilku miejscowościach.

Tabela 6.19. Zawartość dioksyn w produktach spożywczych pochodzenia krajowego i zagranicznego w 1999 r. (wg A. Grochowalskiego i współ., patrz zał. 5B)

| Produkty | Zakres zawartości [pg TEQ/g tłuszczu] | Dane referencyjne z innych krajów* [pg TEQ/g tłuszczu] |
|--|--|--|
| Ryby morskie (bałtyckie) | 7,0–40,0 | 2,4–214,3 |
| Olej rybny z ryb bałtyckich | 11,2–40,0 | – |
| Olej rybny z ryb bałtyckich (import ze Skandynawii) | – | – |
| Wieprzowina grilowana na otwartym ogniu (węgiel drzewny) | 20,0–25,0 | – |
| Drób | 0,6–12,8 | 0,7–2,2 |
| Ryby słodkowodne | 1,2–9,4 | 2,4 |
| Wołowina | 2,4–8,5 | 0,1–16,7 |
| Ser żółty | 0,2–7,7 | – |
| Jaja (żółtko) | 0,6–7,4 | 1,2–4,6 |
| Masło | 0,6–6,5 | 0,16–4,8 |
| Mleko w proszku | 0,3–5,0 | – |
| Mleko | 0,1–4,0 | 0,5–3,8 |
| Tłuszcz wołowy | 3,8 | – |
| Jogurty powyżej 2% tłuszczu | 0,1–1,8 | 0,18 |
| Wieprzowina | 0,05–1,3 | 0,31 |

* Źródło: Trwałe zanieczyszczenia organiczne w Polsce. Ogólnopolskie Towarzystwo Zagospodarowania Odpadów „3R”, Kraków 2001.

– Nie badano.

W tabeli 6.20 przedstawiono pobranie dioksyn (pg TEQ/kg masy ciała • dzień) przez niemowlęta z mlekiem kobiet w Polsce. Przedstawione wyniki świadczą, że niemowlęta pobierają duże dawki dioksyn z mlekiem matek, jednak zbyt mała liczba wykonanych analiz utrudnia ocenę źródeł narażenia.

Brak danych o narażeniu na PCDD/PCDF w Polsce uniemożliwia prognozowanie ryzyka zdrowotnego wynikającego z tego narażenia. Jedyne bardzo nieliczne dane o zawartości dioksyn w mleku kobiet pozwalają na odniesienie się do potencjalnego ryzyka dla zdrowia niemowląt karmionych piersią.

Według danych dla Polski przedstawionych w tabeli 6.20 oszacowane dzienne pobranie dioksyn przez niemowlęta z mlekiem matki wynosi 51–108 pg TEQ/kg masy ciała.

W Polsce nie ustalono wartości tolerowanego dziennego pobrania dioksyn, tj. ilości tych substancji, jakie dorosły człowiek może przyjmować codziennie w ciągu całego życia bez dającego się przewidzieć uszczerbku dla zdrowia. Ustalona przez WHO wielkość TDI wynosi 1–4 pg I-TEQ/kg masy ciała. Nie ustalono oddzielnie TDI dla dorosłych oraz dla niemowląt i dzieci. Porównanie oszacowanego dziennego pobrania

Tabela 6.20. Pobranie PCDD/F przez niemowlęta na podstawie analizy mleka kobiet w pięciu miastach

| Pobranie [pg TEQ/kg m.c./dzień] | Miejsce pobrania próby | Rok | Uwagi |
|---------------------------------|------------------------|------|---|
| 108*/49** | Katowice | 1992 | TEQ obliczono na podstawie modelu nordyckiego* i modelu US EPA** |
| 51,10 | Bytom | 1989 | obliczono na podstawie modelu nordyckiego |
| 90,48 | Brzeg Dolny | 2001 | obliczono na podstawie modelu nordyckiego (zakładając m.c. niemowlęcia równą 5 kg, 80-procentowe wchłanianie tłuszczu oraz spożycie 800 g mleka dziennie) |
| 86,74 | Tarnów | | |
| 93,79 | Włocławek | | |

m.c. – masa ciała.

dioksyn w mleku matki (EDI) z rekomendowaną przez WHO wartością TDI wskazuje, że dzienne dawki dioksyn pobrane przez niemowlęta z mlekiem matki przekraczają TDI prawie stukrotnie, co może sugerować znaczny wzrost ryzyka zdrowotnego dla niemowląt i dzieci. Należy jednak wziąć pod uwagę, że ustalona przez WHO wartość TDI odnosi się do dziennego pobierania dioksyn przez okres całego życia. Ekspert z grupy roboczej WHO oceniający ryzyko zdrowotne stwarzane przez dioksyny uznali, że obliczona, skalkulowana dawka życiowa dioksyn wynosząca 1800 ng TEQ ma bardziej istotne znaczenie niż całkowita ilość dioksyn (ok. 80 ng TEQ) pobrana w krótkim okresie karmienia naturalnego niemowląt, stanowiąca ok. 4% dawki życiowej. Ekspert WHO wskazali ponadto, że przyrost tkanki tłuszczowej u niemowląt przeciętnie w okresie sześciu miesięcy karmienia piersią powoduje efekt „rozcieńczenia”, tj. zmniejszenia zawartości dioksyn w tkance tłuszczowej, co w konsekwencji zmniejsza znacznie różnice zawartości dioksyn w narządach docelowych niemowlęcia i człowieka dorosłego.

W świetle przedstawionych danych można przyjąć za WHO, że zawartość dioksyn w mleku kobiet nie stanowi przeciwwskazania do karmienia naturalnego niemowląt. Jednak to, że dzienne pobranie dioksyn przez niemowlęta z mlekiem matki może być nawet stukrotnie większe niż wartość TDI dla dorosłego człowieka, jest powodem uzasadnionego niepokoju, zwłaszcza jeśli się weźmie pod uwagę, że organizm w stadium rozwoju jest najbardziej podatny na toksyczne działanie substancji chemicznych. Wydaje się zatem, że mimo braku jak dotąd potwierdzonych dowodów istnienia ryzyka zdrowotnego dla dziecka w wyniku pobierania dioksyn z mlekiem matki, niezbędne jest podejmowanie działań mających na celu ograniczenie emisji dioksyn do środowiska i obniżenie poziomu narażenia.

Ograniczone dane o zawartości dioksyn w mleku kobiet polskich są dalece niereprezentatywne i należy traktować je z dużą dozą ostrożności. Pilną koniecznością jest przeprowadzenie przekrojowych badań narażenia na dioksyny o zasięgu ogólnokrajowym.

CZĘŚĆ II

OCENA KRAJOWEJ INFRASTRUKTURY I STANU GOTOWOŚCI DO WDRAŻANIA KONWENCJI SZTOKHOLMSKIEJ

7. KRAJOWE PRZEPISY PRAWNE

7.1. POSTANOWIENIA ZAWARTE W KONWENCJI SZTOKHOLMSKIEJ A POLSKIE PRZEPISY PRAWNE

Wszystkie ratyfikowane przez Polskę umowy międzynarodowe stanowią część krajowego porządku prawnego i są bezpośrednio stosowane, chyba że ich stosowanie jest uzależnione od wydania ustawy, zgodnie z postanowieniami art. 91 ust. 1 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej. W odniesieniu do Konwencji Sztokholmskiej uruchomiono proces jej ratyfikacji.

Obowiązki wynikające z wdrożenia Konwencji Sztokholmskiej powodują konieczność wprowadzenia nowych przepisów w prawie polskim. W tabeli 7.1 zestawiono postanowienia tej konwencji z obowiązującymi według stanu na dzień 1 lipca 2003 r. przepisami prawa polskiego, wskazując potrzebne uzupełnienia tych przepisów.

Wśród istniejących przepisów jedynie zapis art. 38 ust. 5 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach⁸ może budzić wątpliwości w świetle odpowiednich postanowień Konwencji Sztokholmskiej, według których (art. 6 ust. 1) odpady TZO (a więc PCB) powinny być przekształcone w sposób nieodwracalny w procesie unieszkodliwiania. Zakaz odzyskiwania PCB wyrażony w ustawie o odpadach jest równie kategorycznie sformułowany tym niemniej ustawa dopuszcza szereg wyjątków i to właśnie one są przyczyną wspomnianych rozbieżności. Inne wymagania Konwencji Sztokholmskiej mogą być wprowadzone do prawa polskiego w drodze wydania odpowiednich rozporządzeń wykonawczych do ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska⁷ oraz do ustawy z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych¹⁶.

¹⁶ Dz.U. 2001 r. Nr 11, poz. 84; zm.: Nr 100, poz. 1085, Nr 123, poz. 1350, Nr 125, poz. 1367, 2002 r. Nr 135, poz. 1145, Nr 142, poz. 1187.

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

Tabela 7.1. Przepisy prawa polskiego a postanowienia Konwencji Sztokholmskiej
(stan prawny na 1.07.2003 r.)

| Konwencja Sztokholmska | | Polskie przepisy prawne | | Komentarz |
|------------------------|---|--|--|---|
| art. | postanowienia konwencji* | akt normatywny, art. i przepis | | |
| 1 | 2 | 3 | | 4 |
| 3 | <p>Ust. 1 a) zakaz i/lub podjęcie prawnych lub administracyjnych środków potrzebnych dla wyeliminowania:</p> <p>(i) produkcji i stosowania substancji wymienionych w zał. A (aldryna, chlordan, dieldryna, endryna, heptachlor, heksachlorobenzen, mireks, toksafen, PCB),</p> <p>(ii) importu i eksportu substancji chemicznych wymienionych w zał. A, zgodnie z postanowieniami zawartymi w ust. 2;</p> <p>b) ograniczenie produkcji i stosowania substancji wymienionych w zał. B (DDT).</p> <p>Ust. 2. Podjęcie środków zapewniających:</p> <p>a) import substancji wymienionych w zał. A lub zał. B wyłącznie w celu:</p> <p>(i) bezpiecznego ich usuwania, zgodnie z art. 6 ust.1d) albo</p> <p>(ii) użytkowanie lub stosowanie w celu, na który zezwalają postanowienia zał. A lub zał. B;</p> <p>b) eksport substancji chemicznych wymienionych w zał. A lub zał. B wyłącznie:</p> <p>(i) w celu bezpiecznego ich usuwania, zgodnie z art.6 ust.1 d) albo</p> | <p>Artykuł 31 ust. 1 ustawy o substancjach i preparatach chemicznych¹⁶ zawiera delegację do wydania rozporządzenia określającego zakazy, ograniczenia lub warunki produkcji, obrotu lub stosowania substancji albo preparatów niebezpiecznych.</p> <p>Artykuł 160 ust. 1 ustawy Prawo ochrony środowiska⁷ zakazuje wprowadzania do obrotu lub ponownego wykorzystania substancji stwarzających szczególne zagrożenie dla środowiska, w tym jedynie PCB z substancji kontrolowanych (art. 160 ust. 2).</p> <p>Artykuł 65 Ustawy o odpadach⁸ określa warunki dopuszczalności przywozu z zagranicy odpadów niebezpiecznych. Możliwość importu odpadów niebezpiecznych jest ograniczona do rodzajów odpadów</p> | | <p>Obecnie w prawie polskim nie ma przepisu o zakazie produkcji TZO objętych postanowieniami konwencji. Pełne jej wdrożenie wymagać będzie wydania na podstawie art. 31 ust.1 ustawy rozporządzenia dotyczącego substancji wymienionych w zał. A i zał. B.</p> <p>Wykonanie delegacji zawartej w art. 160 ust. 3 ustawy przez uznanie pozostałych substancji kontrolowanych za stwarzające szczególne zagrożenie dla środowiska jest konieczne do zapewnienia realizacji zobowiązania, którego wyrazem jest art. 3 ust. 1 konwencji.</p> <p>Obecnie odpady zawierające PCB nie są dopuszczone do przywozu z zagranicy jednak nie można wykluczyć, iż w przyszłości taka możliwość się nie pojawi,</p> |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--|---|--|
| | <p>(ii) do strony, w której użytkowanie tej substancji jest dozwolone w załączniku A lub B albo</p> <p>(iii) do państwa niebędącego stroną konwencji, dostarczającego stronie eksportującej świadectwo, określające rodzaj użytkowania substancji i stwierdzające zobowiązanie do ochrony zdrowia ludzkiego i środowiska i postanowień art. 6 ust. 1 oraz postanowień ust. 2 część II zał. B;</p> <p>c) zakaz eksportu substancji wymienionej w zał. A, wobec której nie obowiązują wyłączenia w stosunku do produkcji lub użytkowania za wyjątkiem eksportu w celu jej usunięcia, zgodnie z art. 6 ust. 1 d).</p> <p>Ust. 3. Zapobieganie produkcji i stosowaniu nowych pestycydów i przemysłowych substancji chemicznych, które na podstawie kryteriów zawartych w zał. D ust. 1 wykazują właściwości TZO.</p> <p>Ust. 4. Stosowanie kryteriów określonych w zał. D ust. 1 do oceny aktualnie stosowanych pestycydów lub przemysłowych substancji chemicznych.</p> <p>Ust. 5. Nieobowiązywanie ust. 1 i 2, jeżeli chodzi o substancje chemiczne użytkowane do celów badań laboratoryjnych.</p> <p>Ust. 6. Minimalizowanie wielkości uwolnień do środowiska substancji użytkowanych na podstawie wyłączenia z przepisów niniejszej konwencji.</p> | <p>określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska wydanym na podstawie delegacji z art. 65 ust. 4 ustawy o odpadach.</p> <p>Uzyskanie zezwolenia na przywóz odpadów niebezpiecznych może nastąpić m.in. pod warunkiem wykazania, że odpady te zostaną poddane procesom odzysku w kraju lub za granicą z wyjątkiem działań R10 zamieszczonych w zał. do wymienionej ustawy.</p> <p>Stosowanie i obrót substancjami kontrolowanymi będącymi składnikiem środków ochrony roślin uprawnych jest przedmiotem ustawy o ochronie roślin uprawnych¹ i aktów wykonawczych wydanych na jej podstawie, w tym rozporządzenia z dnia 5 marca 2002 roku².</p> | <p>z postanowieniami art. 3 ust. 2 w związku z art. 6 ust. 1 konwencji dopuszczają możliwość importu substancji wymienionych w zał. A lub zał. B wyłącznie w celu bezpiecznego ich usuwania.</p> <p>Z przytoczonych aktów prawnych wynika, że stosowanie substancji kontrolowanych jako składników środków ochrony roślin jest w Polsce <u>zabronione</u>.</p> |

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--|--|---|
| 4 | Współpraca z sekretariatem konwencji w zakresie rejestru szczególnych wyłączeń. | | Do realizacji po ratyfikacji konwencji. |
| 5 | Środki mające na celu redukcję lub eliminację uwolnień z niezamierzonej produkcji. Opracowanie, w ciągu 2 lat od wejścia w życie konwencji, krajowego planu działania w celu identyfikacji i charakterystyki uwolnień substancji wymienionych w zał. C (PCDD/PCDF, HCB, PCB) i podjęcia działań umożliwiających szybkie, znaczące zmniejszenie poziomu uwolnień lub wyeliminowania źródeł. | <p>Ustawa Prawo ochrony środowiska⁷ w tytule <i>Przeciwdziałanie zanieczyszczeniom</i> zawiera przepisy określające wymagania, jakie muszą spełniać instalacje lub urządzenia w trakcie ich eksploatacji w zakresie przestrzegania standardów emisji, stosowanych technologii, prowadzenia pomiarów emisji i przedkładania ich wyników właściwym organom oraz uzyskania wymaganych prawem pozwoleń emisyjnych (art. 137–151 i 180–181). Plan działania określa polityka ekologiczna państwa (art. 13–16 ustawy) i programy ochrony środowiska (art. 17 i 18 ustawy).</p> <p>Artykuł 41 ust.1 pkt b ustawy Prawo wodne²⁰ wprowadza bezwzględny zakaz wprowadzania do wód i do ziemi jedynie DDT i PCB spośród substancji kontrolowanych. Na podstawie Prawa wodnego wprowadzono normy odnośnie aldryny, dieldryny, endryny i HCB określające ich:</p> <ul style="list-style-type: none"> – dopuszczalną masę w oczyszczonych ściekach przemysłowych (rozporządzenie Ministra Środowiska²¹), – dopuszczalne wartości wskaźników w oczyszczonych ściekach przemysłowych (rozporządzenie Ministra Środowiska⁶), | Obowiązujące przepisy umożliwiają podjęcie działań ukierunkowanych na redukcję lub eliminację uwolnień z niezamierzonej produkcji. Wkrótce zostanie wydane stosowne rozporządzenie określające standardy emisyjne z instalacji TZO. Zawarta w art. 206 ust. 2 ustawy Prawo ochrony środowiska delegacja umożliwia określenie w drodze rozporządzenia minimalnych wymagań wynikających z BAT, w tym w zakresie emisji TZO z instalacji, jeżeli wynika to z potrzeby zapewnienia jednolitego podejścia do wydawania zintegrowanych pozwoleń na obszarze całego kraju. Ze względu na obowiązek wprowadzenia wymogu stosowania BAT dla nowych źródeł emisji ujętych w części II zał. C do konwencji, najpóźniej w ciągu 4 lat od jej wejścia w życie; rozporządzenie powinno objąć te właśnie instalacje. |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|--|--|
| | | <p>oraz najwyższe dopuszczalne wskaźniki zanieczyszczeń (dla dioksyn i furanów) ścieków przemysłowych pochodzących z oczyszczania gazów odlotowych z procesów termicznego przekształcania odpadów (na mocy rozporządzenia⁶ zacząć obowiązywać od 28.12.2005 r.).</p> | |
| 6 | <p>Działania mające na celu redukcję lub eliminację uwolnień ze zmagazynowanych zasobów i odpadów.</p> <p>Ust. 1. Opracowanie strategii identyfikacji zasobów, produktów i artykułów będących w użytkowaniu oraz odpadów składających się z substancji wymienionych w załącznikach: A, B i C oraz programów ich zagospodarowania bez odzysku, z nieodwracalnym przekształceniem.</p> | <p>W zakresie PCB obowiązują dwa rozporządzenia Ministra Gospodarki^{9,10}, które wprowadziły w 2002 r. m.in. obowiązek:</p> <ul style="list-style-type: none"> – poddania urządzeń i instalacji przeglądów w celu stwierdzenia obecności PCB, – oznaczenia zawartości PCB metodą chromatografii gazowej, – oznakowania i zinwentaryzowania, poddanych przeglądów i oznaczeniu zawartości, urządzeń i instalacji <p>oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – art. 162 ustawy Prawa ochrony środowiska dotyczący obowiązku okresowego przedkładania wojewodzie informacji o rodzaju, ilości i miejscach występowania PCB. <p>Przepisy ustawy o odpadach⁸:</p> <ul style="list-style-type: none"> – określają zakaz odzysku PCB (art. 38 ust. 1); – wprowadzają obowiązek usunięcia PCB z odpadu przed jego odzyskiem lub unieszkodliwieniem (art. 38 ust. 2); – zalecają spalanie PCB w spalarniach odpadów niebezpiecznych (art. 38 ust. 4), w których ma miejsce <u>odzysk energii</u>; – wprowadzają wyjątki od zakazu odzysku PCB (art. 38 ust. 5); – zobowiązują do umieszczania w karcie ewidencji odpadów informacji o zawartości PCB w odpadzie (art. 38 ust. 7). | <p>W odniesieniu do innych substancji wymienionych w zał. A i zał. B konwencji – wymagane jest wprowadzenie zakazu obrotu lub ponownego wykorzystania substancji kontrolowanych na zasadach określonych w przepisach (art. 160–163 ustawy Prawo ochrony środowiska).</p> <p>Brak przepisu krajowego o nieodwracalnym przekształcaniu i zakazie recyklingu pozostałych substancji objętych konwencją. Problem wymaga regulacji prawnych polegających na wprowadzeniu poprawki do ustawy o odpadach, która wykluczy dopuszczalność materiałowego odzysku odpadów zawierających substancje objęte konwencją w celu wyeliminowania kolizji postanowień ustawy z art. 6 ust. 1 d konwencji, a także poprawki, która obejmie zakazem odzysku również inne substancje i produkty zawierające TZO i zapewni unieszkodliwianie takich substancji zgodnie z wymaganiami konwencji.</p> |

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|---|--|--|
| | Ust. 2. Współpraca z organami Konwencji Bazylejskiej w sprawie kontroli transgranicznego przemieszczania odpadów niebezpiecznych zawierających TZO. | | Konwencja Bazylejska została ratyfikowana przez Polskę w dniu 20.03.1992 r. Organem odpowiedzialnym i punktem kontaktowym jest Inspekcja Ochrony Środowiska. |
| 7 | Opracowanie planu wdrożenia zobowiązań wynikających z konwencji i kontrola jego realizacji. | | W ramach projektu GEF powstanie propozycja krajowego programu wdrażania konwencji. |
| 8 | Współpraca z sekretariatem konwencji przy umieszczeniu substancji w załącznikach: A, B i C zgodnie z kryteriami określonymi w zał. D, opracowywanie profilu ryzyka zgodnie z zał. E oraz analiza i sporządzanie wniosków w tej sprawie. | | Zadania zostaną sformułowane przez punkt kontaktowy (krajowy sekretariat konwencji) po ratyfikacji. |
| 9 | Obowiązki w zakresie wymiany informacji między stronami za pośrednictwem sekretariatu konwencji (utworzenie krajowego punktu kontaktowego zgodnie z ust. 3). | | W ramach projektu GEF powstanie propozycja odnośnie powołania krajowego punktu kontaktowego. |
| 10 | Informacja i edukacja społeczeństwa. | Artykuły 77–78 oraz 19-24 ustawy Prawo ochrony środowiska określają obowiązki w zakresie udostępniania informacji o stanie środowiska oraz wyników państwowego monitoringu środowiska. Przepisy ustawy z dnia 6 września 2001r. o dostępie do informacji publicznej zawierają regulacje odnośnie ochrony prawa do informacji o środowisku, które noszą znamiona informacji publicznej. | Prowadzenie inwentaryzacji źródeł emisji i aktywności TZO, wymaga stworzenia systemu zbierania informacji na poziomie indywidualnych źródeł na wzór EPER lub PRTR. |
| 11 | Badania naukowe i monitoring. | Przepisy art. 25–30 ustawy Prawo ochrony środowiska oraz artykułów 2 i 23–28 ustawy o Inspekcji Ochrony Środowiska ¹⁷ , tworzą | |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------|--|--|--|
| | | podstawy funkcjonowania systemu monitoringu środowiska, a także gromadzenia i rozpowszechniania za jego pośrednictwem informacji o środowisku. W art. 79 Prawa ochrony środowiska zawarto zalecenie dla organów administracji oraz jednostek naukowo-badawczych uwzględnienia w działalności badawczej programów badawczych dotyczących zagadnień ochrony środowiska. | |
| 12 | Pomoc techniczna dla krajów rozwijających się i dla krajów dokonujących transformacji gospodarki. | | Udzielenie takiej pomocy powinno być uwzględnione w dwustronnych umowach o współpracy w zakresie gospodarki i ochrony środowiska. Polskim przedsiębiorstwom rząd powinien stworzyć zachęty do udziału w takiej pomocy. |
| 13 | Środki i mechanizmy finansowe w celu wsparcia finansowego krajów rozwijających się. | | Potrzebne będzie w przyszłości podjęcie decyzji politycznej w zależności od własnych możliwości strony. |
| 15 | Sprawozdawczość. Obowiązek składania raportów z działalności, danych statystycznych dotyczących produkcji, eksportu i importu. | | Do realizacji przez powołane jednostki po ratyfikacji konwencji. |

* Wyciąg z zapisów Konwencji Sztokholmskiej, zwanej w tekście tabeli 7.1 konwencją, nakładających obowiązki, które wymagają umocowania w przepisach krajowych lub podjęcia działań przez stronę.

** Dz.U. 2001 r. Nr 112, poz. 1198.

¹⁷ Jednolity tekst: Dz.U. 2002 r. Nr 112, poz. 982; zm.: Nr 113, poz. 984, Nr 153, poz. 1271.

Objęte postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej substancje chemiczne, wymienione w załącznikach A i B do tej konwencji, są z wyjątkiem PCB składnikami aktywnymi środków ochrony roślin. Należy tu wyjaśnić, że przepisom ustawy o substancjach i preparatach chemicznych nie podlegają środki ochrony roślin (art. 1 ust. 3 pkt d), jej przedmiotem natomiast są substancje, będące surowcami do produkcji tych środków, a więc ich aktywne składniki. Sprawy związane ze stosowaniem środków ochrony roślin uregulowano w ustawie z dnia 12 lipca 1995 r. o ochronie roślin uprawnych¹. W wydanym na podstawie tej ustawy rozporządzeniu z dnia 5 marca 2002 r. w sprawie szczegółowych zasad wydawania zezwoleń na dopuszczenie środków ochrony roślin do obrotu i stosowania², w załączniku 9, pt. „Substancje biologicznie czynne wchodzące w skład środków ochrony roślin, których stosowanie jest w Polsce zabronione” wymieniono wszystkie substancje aktywne objęte Konwencją Sztokholmską. Na tej podstawie można wnioskować, że w Polsce obowiązuje prawny zakaz stosowania pestycydów, zawierających składniki objęte postanowieniami tej konwencji.

7.2. USTAWA PRAWO OCHRONY ŚRODOWISKA

W ustawie Prawo ochrony środowiska⁷ określono obowiązek okresowego opracowywania polityki ekologicznej państwa, system pozwoleń na emisje energii i substancji do środowiska oraz warunki z tym związane, w tym stosowanie standardów jakości środowiska, najlepszej dostępnej techniki i monitoringu, a także warunki zbierania, przetwarzania i udostępniania informacji o zakresie korzystania ze środowiska. Szczególnie istotne uregulowania z punktu widzenia problematyki ograniczania i eliminowania substancji o właściwościach TZO zawarto w tytule „Przeciwdziałanie zanieczyszczeniom”. Wprowadzono w nim zakaz obrotu lub ponownego wykorzystania substancji stwarzających szczególne zagrożenie dla środowiska (art. 160 ust. 1 ustawy), wymieniono PCB jako taką substancję (art. 160 ust. 2 ustawy) i upoważniono Ministra Środowiska do określenia innych substancji jako stwarzających szczególne zagrożenie dla środowiska, a zatem także trwałych zanieczyszczeń organicznych objętych postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej.

Zawarte w ustawie Prawo ochrony środowiska przepisy (art. 137–151, 180–181, a w szczególności 144, 145 i 146), umożliwiają podjęcie działań określonych w artykule 5 Konwencji Sztokholmskiej w kierunku redukcji i eliminacji uwolnień z niezamierzonej produkcji. Zgodnie z postanowieniami artykułu 146 ust. 2 ustawy Prawo ochrony środowiska wkrótce zostanie wydane rozporządzenie stopniowego zastrzania warunków określonych w rozporządzeniach dotyczących standardów emisyjnych (art. 145) w stosunku do instalacji wymienionych w załączniku C do konwencji, w tym zwłaszcza tych, które w świetle obowiązujących przepisów nie są

objęte wymogiem uzyskania pozwolenia zintegrowanego. Obowiązkom w zakresie informacji i edukacji społeczeństwa (art. 10 konwencji) czynią zadość przepisy artykułów 77–80 ustawy.

Badania naukowe i monitoring w zakresie TZO (art. 11 konwencji) mogą być realizowane na podstawie przepisów artykułów 25–30 ustawy Prawo ochrony środowiska. Polityka ekologiczna państwa (art. 13–16 ustawy) i programy ochrony środowiska (art. 17 i 18 ustawy) są dokumentami zapewniającymi podjęcie i realizację planów identyfikacji oraz zmniejszenia poziomu uwolnień i likwidacji źródeł emisji TZO (art. 5 i 6 konwencji).

Ustawa Prawo ochrony środowiska, wzorując się na regulacjach prawnych Unii Europejskiej, wprowadza w dziale II ważne z punktu widzenia realizacji postanowień Konwencji Sztokholmskiej regulacje dotyczące instalacji, urządzeń, substancji oraz produktów. W dziale tym w zakresie instalacji i urządzeń ustawa stanowi, że eksploatacja instalacji lub urządzeń nie powinna powodować przekroczenia standardów emisyjnych, a także, że oddziaływanie instalacji lub urządzeń nie powinno powodować pogorszenia stanu środowiska w znacznych rozmiarach lub zagrożenia życia lub zdrowia ludzi. Jest to niezwyklej wagi ingerencja w procesy produkcyjne i obiekty służące ich przemysłowej realizacji. W takiej formie została po raz pierwszy zastosowana w Polsce.

Ustawa Prawo ochrony środowiska rozszerza katalog dotychczas stosowanych pozwoleń na eksploatację instalacji o pozwolenia zintegrowane związane z implementacją dyrektywy IPPC Unii Europejskiej¹⁸, wprowadzając podstawy prawne stosowania w przemyśle kompleksu technik z zakresu najlepszych dostępnych technik (BAT). Znaczenie tej regulacji wymaga pewnych wyjaśnień. W Polsce od wielu lat prowadzona jest coroczna inwentaryzacja emisji PCDD, PCDF, PCB i HCB z niezamierzonej produkcji tych zanieczyszczeń. W inwentaryzacji tej są brane pod uwagę określone instalacje produkcyjne i możliwe w tych instalacjach, związane z termicznym unieszkodliwianiem odpadów, wielkości produkcji (ich aktywności) oraz ich stan techniki. Dyrektywa IPPC, a tym samym ustawa Prawo ochrony środowiska, obejmuje wszystkie obiekty produkcyjne i unieszkodliwiania termicznego odpadów, które według aktualnego stanu wiedzy uwalniają do powietrza, a także poprzez generowane ścieki, odpady i wytwarzane produkty emitują cztery substancje wymienione w załączniku C do Konwencji Sztokholmskiej. W załącznikach do dyrektywy IPPC wśród substancji, których emisję należy ograniczać wymienia się te substancje. Wprowadzenie pozwoleń zintegrowanych oraz systemu najlepszych dostępnych technik BAT ma więc istotne znaczenie w realizacji postanowień Konwencji Sztokholmskiej.

¹⁸ Dyrektywa IPPC (integrated pollution prevention and control).

W tytule IV ustawy Prawo ochrony środowiska uregulowano ponadto zagadnienia dotyczące zapobiegania awariom przemysłowym, precyzując instrumenty prawne służące przeciwdziałaniu poważnym awariom przemysłowym, obowiązki prowadzącego zakład stwarzający zagrożenia wystąpienia awarii przemysłowej i obowiązki organów administracji związane z awarią przemysłową. Podkreślić należy, że awarie przemysłowe mogą w niektórych wypadkach powodować powstawanie, w sposób niezamierzony, wyżej wymienionych substancji z grupy TZO. Przepisy te są jednoznaczne z wprowadzeniem do polskiej praktyki gospodarczej postanowień tzw. Dyrektywy Seveso II.

7.3. USTAWA O SUBSTANCJACH I PREPARATACH CHEMICZNYCH

W ustawie o substancjach i preparatach chemicznych¹⁶ określono warunki, zakazy lub ograniczenia produkcji, wprowadzania do obrotu lub stosowania substancji i preparatów chemicznych w celu ochrony przed szkodliwym wpływem tych substancji i preparatów na zdrowie człowieka lub na środowisko. Wprowadzono odpowiednią klasyfikację tych substancji, kierując się kryterium stwarzanych przez nie zagrożeń dla zdrowia człowieka lub środowiska, wprowadzono karty charakterystyki substancji jako kryterium dopuszczenia ich do obrotu i stosowania, powołano Inspektora ds. Substancji i Preparatów Chemicznych podlegającego ministrowi właściwemu do spraw zdrowia, wskazano organy właściwe do określania sposobów dokonywania oceny ryzyka dla zdrowia człowieka i środowiska, ustanowiono obowiązek informowania inspektora o niebezpiecznych preparatach wprowadzanych do obrotu na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, obowiązek badania substancji i preparatów chemicznych, warunki oznakowania, opakowania, obrotu i stosowania substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych.

W artykule 31 omawianej ustawy nadaje się Ministrowi Gospodarki upoważnienie do wydania, na wniosek ministra właściwego do spraw zdrowia lub ministra właściwego do spraw środowiska, w razie stwierdzenia, że produkcja, obrót lub stosowanie substancji niebezpiecznej lub preparatu niebezpiecznego stwarzają nieuzasadnione ryzyko dla zdrowia człowieka lub środowiska albo jeżeli wynika to z porozumień międzynarodowych, rozporządzenia określającego ograniczenia, zakazy lub warunki:

- produkcji, obrotu lub stosowania takiej substancji lub preparatu,
- określonych zastosowań takiej substancji lub preparatu,
- określonego stosowania takich substancji lub preparatów w stężeniu lub proporcjach przewyższających określony poziom.

W ustawie o substancjach i preparatach chemicznych stanowi się, że jeżeli wymagają tego porozumienia międzynarodowe, produkcja, obrót lub stosowanie

substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych wymaga zezwolenia ministra właściwego do spraw gospodarki.

Nadzór nad przestrzeganiem przepisów ustawy o substancjach i preparatach chemicznych przez osoby wprowadzające substancje lub preparaty do obrotu i stosujące je w działalności zawodowej sprawuje Inspekcja Sanitarna oraz:

- Inspekcja Ochrony Środowiska – w zakresie zagrożeń dla środowiska,
- Państwowa Inspekcja Pracy – w zakresie nadzoru i kontroli przestrzegania przepisów ustawy przez pracodawców,
- Inspekcja Handlowa – w zakresie oznakowania opakowań jednostkowych substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych w sprzedaży hurtowej i detalicznej,
- Państwowa Straż Pożarna – w zakresie właściwego oznakowania miejsc składowania substancji i preparatów,
- Straż Graniczna i organy celne – w zakresie przestrzegania zakazów w części dotyczącej przywozu substancji i preparatów na terytorium Polski.

Ze względu na wprowadzenie do prawa polskiego postanowień Konwencji Sztokholmskiej szczególne znaczenie ma przepis artykułu 31 omawianej tu ustawy, zawierający delegację do wprowadzenia w drodze rozporządzenia zakazu, ograniczenia lub określenia warunków produkcji, obrotu oraz stosowania substancji lub preparatów chemicznych. Wypełnienie tej deklaracji będzie stanowiło wyraz realizacji zobowiązania wynikającego z artykułu 3 Konwencji Sztokholmskiej.

Postanowienia ustawy o substancjach i preparatach chemicznych wydają się tworzyć dość spójną materię normatywną spełniającą wymagania niezbędne do realizacji zobowiązań wynikających z Konwencji Sztokholmskiej, z zastrzeżeniem jednak wypełnienia przez właściwego ministra delegacji zawartej w art. 31 ustawy o substancjach i preparatach chemicznych.

Szczegółowe propozycje zmian w prawie polskim, niezbędne do implementacji postanowień Konwencji Sztokholmskiej i będące efektem projektu GEF nie będą zawierały propozycji zmian w ustawie o substancjach i preparatach chemicznych, żadna bowiem z substancji wymienionych w załącznikach A i B do konwencji nie jest w sposób zamierzony w Polsce produkowana. Niezamierzona produkcja substancji wymienionych w załączniku C do Konwencji Sztokholmskiej ma w Polsce miejsce, ale postanowienia w zakresie jej redukcji są przedmiotem ustawy Prawo ochrony środowiska.

7.4. USTAWA O ODPADACH

Zgodnie z postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej wszelkie zapasy substancji i preparatów zawierających substancje wymienione w załącznikach A i B do tej

konwencji zostają uznane za odpady po przystąpieniu danego kraju do Konwencji Sztokholmskiej. W myśl ustawy o odpadach⁸ wszystkie te materiały zostały zakwalifikowane jako odpady niebezpieczne, pod warunkiem, że zawarte w nich substancje kontrolowane przekraczają określone wartości stężeń granicznych¹⁹.

Szczególne wymagania w stosunku do odpadów TZO określono w artykule 6 konwencji. Wymagania te dotyczą warunku nieodwracalnego przekształcenia substancji w procesie unieszkodliwiania odpadów i nie dopuszczają recyklingu (odzysku materiałowego). Zakaz odzysku PCB określono w artykule 38 ust. 1 ustawy o odpadach, a dopuszczenie na mocy art. 38 ust. 5 tej ustawy jednej z możliwych metod unieszkodliwiania (procesu D9) budzi wątpliwości.

W ustawie o odpadach niezbędne będzie zatem wprowadzenie wyraźnego zakazu odzysku materiałowego odpadów objętych Konwencją Sztokholmską i warunku nieodwracalnego przekształcania TZO w procesie unieszkodliwiania.

7.5. USTAWA PRAWO WODNE

Prawne regulacje dotyczące uwolnień TZO do wody i gleby zostały zawarte także w przepisach Prawa wodnego oraz aktach wykonawczych przyjętych na jego podstawie. Ustawa Prawo wodne z dnia 18 lipca 2001 r.,²⁰ określa m.in. zasady szeroko pojmowanego gospodarowania wodami, na które składa się m.in. ustanawianie nakazów, zakazów i ograniczeń mających na celu osiągnięcie dobrego stanu ekologicznego wód.

Szczególne wagę w świetle realizacji zobowiązań Konwencji Sztokholmskiej ma adresowany do wszystkich użytkowników wód, w tym co istotne korzystających z wód w ramach zwykłego korzystania, obowiązek przestrzegania wymagań, jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub do ziemi. Przedmiotem tych wymagań są także niektóre substancje kontrolowane przez Konwencję Sztokholmską. Dodatkowe kryteria określające warunki, jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód, zostały określone w przepisach wykonawczych wydanych przez Ministra Środowiska na podstawie delegacji zawartych w art. 45 ust. 1–2 ustawy Prawo wodne. Na podstawie analizy treści tych aktów normatywnych można stwierdzić, że zawartość substancji kontrolowanych w ściekach jest regulowana na cztery sposoby:

- przez ustanowienie bezwzględnego zakazu wprowadzania do wód lub do ziemi w ramach zwykłego lub szczególnego korzystania z wód niektórych substancji kontrolowanych (DDT oraz PCB) – art. 41 ust. 1 pkt b ustawy Prawo wodne;

¹⁹ Dla PCB 0,005% zgodnie z pkt 17 art. 3 ustawy Prawo ochrony środowiska, a dla innych substancji wymienionych w rozporządzeniu wykonawczym do ustawy o odpadach.

²⁰ Dz. U. 2001 r. Nr 115, poz. 1229; zm. 2001 r. Nr 154, poz. 1803.

- przez określenie dopuszczalnej masy substancji, które mogą być odprowadzone w oczyszczonych ściekach przemysłowych, przypadającej na jednostkę masy wykorzystanego surowca, materiału, paliwa lub powstającego produktu; normy w tym zakresie dotyczące aldryny, dieldryny, endryny oraz HCB określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 31 stycznia 2003 r. w sprawie dopuszczalnych mas substancji, które mogą być odprowadzone w ściekach przemysłowych²¹ wydane na podstawie upoważnienia zawartego w art. 45 ust. 2 ustawy Prawo wodne;
- przez określenie najwyższych dopuszczalnych wartości wskaźników zawartości aldryny, dieldryny, endryny oraz HCB w oczyszczonych ściekach przemysłowych; normy w tym zakresie określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego⁶, wydane na podstawie upoważnienia zawartego w art. 45 ust. 1 ustawy Prawo wodne;
- przez określenie najwyższych dopuszczalnych wskaźników zanieczyszczeń ścieków przemysłowych pochodzących z oczyszczania gazów odlotowych z procesów termicznego przekształcania odpadów, które zostały sprecyzowane dla dioksyn i furanów w postaci sumy indywidualnych dioksyn i furanów; normy te zostały wprowadzone na mocy cytowanego rozporządzenia Ministra Środowiska z 29 listopada 2002 r., ale zaczną obowiązywać dopiero od 28 grudnia 2005 r. (przepisy rozporządzenia weszły w życie z dniem 1 stycznia 2003 r.).

7.6. OCENA SKUTECZNOŚCI

Ocena skuteczności prawa regulującego problemy TZO nie jest obecnie w pełni możliwa, ponieważ większość przepisów prawnych znajduje się początkowym okresie stosowania. Dotyczy to przede wszystkim pozwoleń zintegrowanych, ale również przepisów prawa obowiązujących w zakresie substancji i preparatów chemicznych. Stosunkowo niski przeciętnie jest poziom znajomości postanowień Konwencji Sztokholmskiej w przemyśle i gospodarce odpadami. Pierwsze jednak wyniki prac w obszarze substancji i preparatów chemicznych należy ocenić pozytywnie. Wysoko należy ocenić również regulacje prawne związane z ochroną roślin i środkami ochrony roślin. Wieloletnia praktyka stosowania tych przepisów w formie bardzo zbliżonej do przepisów zawartych w aktualnej ustawie o ochronie roślin uprawnych przyczyniła się do wyeliminowania substancji kontrolowanych w tym obszarze zastosowań.

²¹ Dz. U. Nr 35, poz. 309, 2002 r. Nr 233, poz. 1957; Nr 238, poz. 12022.

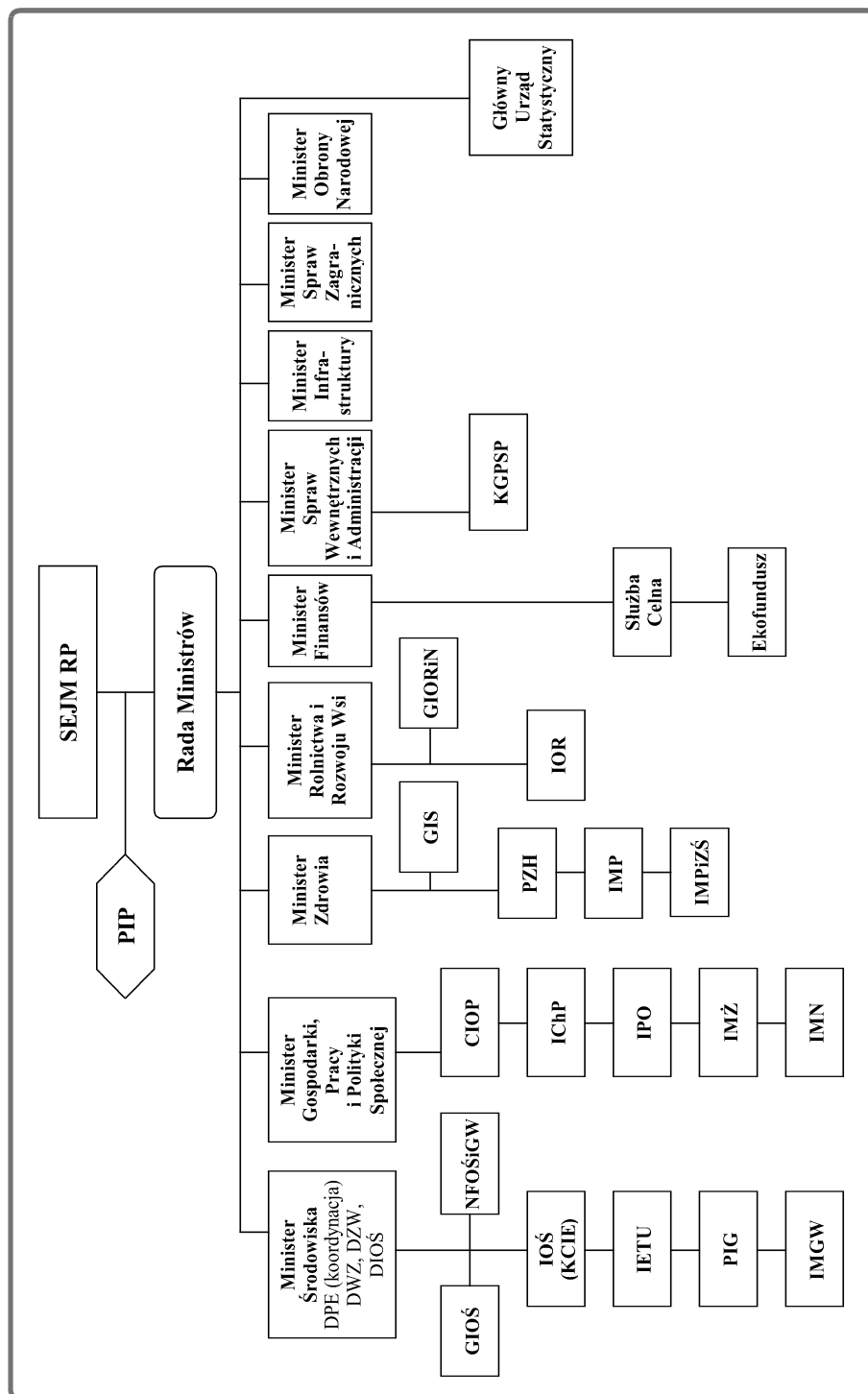
Można oczekiwać, iż w podobnym stopniu skuteczne okażą się regulacje Prawa ochrony środowiska w zakresie ograniczania i eliminacji substancji objętych konwencją. Po przystąpieniu do Unii Europejskiej przemysł i gospodarka komunalna będą musiały spełniać wysokie standardy ochrony środowiska ustanowione w prawie wspólnotowym, których zapowiedzią jest propozycja rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej w sprawie trwałych zanieczyszczeń organicznych z czerwca 2003 r. Aby wykonać zadania tylko w zakresie sprawozdawczości Unii Europejskiej dotyczącej TZO, konieczne będzie znaczne pogłębienie wiedzy i rozszerzenie dostępnej informacji o stanie zanieczyszczeń przez TZO, ich emisji do powietrza, uwolnień do wody i do gleby oraz ich wpływu na środowisko i zdrowie człowieka.

Główną przyczyną przyjęcia powołanych wyżej aktów normatywnych był wymóg zharmonizowania polskiego prawa z prawem Unii Europejskiej. Każdy z projektów ustaw musiał zostać poddany na określonym etapie procesu legislacyjnego ocenie Urzędu Komitetu Integracji Europejskiej i zainteresowanych organizacji pod względem zgodności z przepisami prawa Unii Europejskiej. Można więc stwierdzić, że prawo polskie zasadniczo pozostaje w zgodzie z prawem Unii Europejskiej, jakkolwiek, biorąc pod uwagę dynamikę zmian prawa wspólnotowego w dziedzinie ochrony środowiska w przyszłości, konieczne będą odpowiednie nowelizacje polskich regulacji prawnych. Poza przepisami unijnymi polskie prawo zawiera oczywiście rozwiązania wynikające ze specyfiki polskiego podziału administracyjnego, organizacji władz centralnych i terenowych, kompetencji funduszy ekologicznych itd. Nie pozostaje to jednak w sprzeczności z prawem Unii Europejskiej.

8. MINISTERSTWA, AGENCJE I INNE INSTYTUCJE NADZORU I KONTROLI

Jak wynika z przeglądu prawa dokonanego w rozdziale 7 odpowiedzialność za realizację poszczególnych postanowień prawnych jest nałożona przez Radę Ministrów na kilka ministerstw i agencji rządowych. Ogólny schemat nadzoru i kontroli trwałych zanieczyszczeń organicznych w Polsce przedstawiono na rysunku 8.1. Ze względu na dostosowywanie polskiego prawa, a zatem także struktur organizacyjnych, do wymogów Unii Europejskiej organizacja i zakres odpowiedzialności instytucji administracji rządowej ulegają nieznacznym zmianom. Przedstawione w tym rozdziale informacje odpowiadają stanowi prawnemu na dzień 1 lipca 2003 r.

Zasadniczy ciężar realizacji zadań proekologicznych oraz ich koordynacja spoczywa na **Ministrze Środowiska**, który sprawuje ogólny nadzór nad przygotowaniem do wdrażania postanowień Konwencji Sztokholmskiej w Polsce. Zadania te realizują określone departamenty Ministerstwa Środowiska, a mianowicie:



Rys. 8.1. Schemat organizacyjny nadzoru i kontroli trwałych zanieczyszczeń organicznych (objaśnienia skrótów w zał. 1)

- Departament Polityki Ekologicznej (DPE) jest odpowiedzialny za całościową koordynację polityki w zakresie TZO oraz wszystkie sprawy dotyczące odpadów i zanieczyszczeń powietrza m.in. przez trwałe zanieczyszczenia organiczne;
- Departament Współpracy z Zagranicą (DWZ) jest odpowiedzialny za reprezentowanie Polski na forum międzynarodowym oraz uczestniczenie w negocjacjach i wypełnianie postanowień przyjętych w instrukcjach negocjacyjnych, a także przedstawianie na tym forum sprawozdań z realizacji przyjętych zobowiązań;
- Departament Zasobów Wodnych (DZW) odpowiada za problemy dotyczące zanieczyszczenia wód, w tym także ścieków i osadów dennych;
- Departament Instrumentów Ochrony Środowiska (DIOŚ) koordynuje działania na rzecz wdrażania najlepszych dostępnych technik (BAT) w zakresie ochrony środowiska, sprawuje ogólny nadzór nad realizacją projektów oraz nad realizacją projektów inwestycyjnych i odpowiada za opracowywanie standardów jakości środowiska oraz ustalaniu zasad jego monitorowania.

Minister Środowiska (we współpracy z innymi ministrami) inicjuje i prowadzi działalność legislacyjną z tego zakresu oraz nadzoruje wdrażanie prawa. Kontrolą wykonywania podjętych decyzji zajmuje się **Inspekcja Ochrony Środowiska – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska i wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska**, podporządkowane wojewodom w ramach terytorialnej rządowej administracji zespolonej. Do zadań inspekcji należy przede wszystkim kontrola przestrzegania prawa i decyzji administracyjnych dotyczących użytkowania środowiska (w tym inspekcji zakładów przemysłowych), monitorowanie i ocenianie stanu środowiska (w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska) oraz doskonalenie procedur i metod w tym zakresie, również odnoszących się do TZO. Wsparcie finansowe działań ekologicznych zapewniają **Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej** oraz **fundusze wojewódzkie, powiatowe i gminne**, które finansują również prace badawczo-rozwojowe, ekspertyzy i przedsięwzięcia inwestycyjne związane z ograniczeniem i likwidacją TZO. Rolę opiniotwórczą i doradcą pełni **Państwowa Rada Ochrony Środowiska**, a zaplecze badawcze tworzą instytuty naukowo-badawcze podległe ministrowi. W prace na rzecz wdrażania Konwencji Sztokholmskiej zostały włączone również jednostki podległe lub nadzorowane przez Ministerstwo Środowiska. Wiodącą rolę pełni **Instytut Ochrony Środowiska**, w ramach którego działa krajowy punkt kontaktowy ds. Konwencji Sztokholmskiej. W instytucie tym zlokalizowano także **Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji**, którego zadaniem jest m.in. zbieranie danych o 12 substancjach wymienionych w Konwencji Sztokholmskiej. Również w Instytucie Ochrony Środowiska opracowuje się urzędowe opinie na temat oddziaływania środków ochrony roślin na środowisko. **Państwowy Instytut Geologiczny** w Warszawie prowadzi prace dotyczące inwentaryzacji PCB w glebie i wodach podziemnych oraz prowadzi prace nad inwentaryzacją i likwidacją mogilników na terenie kraju. **Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych** w Katowicach prowadzi

prace badawcze dotyczące emisji niektórych TZO do atmosfery, a **Oddział Morski Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej** od połowy lat dziewięćdziesiątych prowadzi pomiary koncentracji TZO w wodach rzecznych, osadach dennych i organizmach wodnych.

Minister Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej odpowiada za stwarzanie coraz lepszych warunków i podstaw prawnych rozwoju gospodarki, w tym funkcjonowania przedsiębiorstw oraz poprawę warunków pracy i eliminowanie negatywnego oddziaływania niebezpiecznych substancji, w tym TZO, na pracowników w środowisku pracy. Minister odpowiada za działania związane z rejestrowaniem i znakowaniem urzędzeń zawierających PCB, sporządzaniem planów dekontaminacji, gromadzenia oraz rejestracji urzędzeń, a także prowadzi prace przedprojektowe związane z utworzeniem krajowej bazy technicznej do dekontaminacji urzędzeń i unieszkodliwiania PCB. Resort ten współpracuje z Krajowym Centrum Inwentaryzacji Emisji, współuczestnicząc w ocenie emisji TZO z przemysłu. **Centralny Instytut Ochrony Pracy** ma za zadanie prowadzenie prac badawczych dotyczących oddziaływania czynników szkodliwych, w tym TZO na ludzi w miejscu pracy. **Instytut Chemii Przemysłowej** prowadzi prace badawczo-rozwojowe w zakresie bezpieczeństwa procesowego w przemyśle chemicznym, emisji TZO, a także zawartości TZO w produktach. **Instytut Przemysłu Organicznego** prowadzi prace badawczo-rozwojowe w zakresie syntezy środków ochrony roślin, dotyczące bezpieczeństwa chemicznego, transportu materiałów niebezpiecznych oraz chemicznych środków ochrony roślin. **Instytut Metalurgii Żelaza** zajmuje się metodyką badań i technologii utylizacji odpadów powstających w przemyśle metalurgicznym oraz prowadzi badania emisji substancji niebezpiecznych z przeróbki spalania w hutnictwie żelaza. **Instytut Metali Nieżelaznych** zajmuje się badaniami dotyczącymi emisji substancji niebezpiecznych, w tym TZO z hutnictwa i przetwórstwa metali nieżelaznych.

Minister Zdrowia koordynuje sprawy związane z zapewnieniem ochrony zdrowia ludzi, w tym problematykę oddziaływania TZO na zdrowie ludzi. Ministrowi podlegają m.in.:

- **Główny Inspektor Sanitarny**, który ma za zadanie sprawowanie ogólnej kontroli stanu sanitarnego kraju (również w zakresie TZO w żywności oraz środkach czystości i innych wyrobach używanych przez ludzi);
- **Inspektor ds. Substancji i Preparatów Chemicznych**, który rejestruje substancje i preparaty chemiczne (poza pestycydami i lekami) wprowadzane do obrotu (produkowane i importowane);
- wiele jednostek badawczo-rozwojowych, np. **Państwowy Zakład Higieny** w Warszawie, który prowadzi badania dotyczące narażenia ludzi na środowiskowe poziomy TZO oraz szacowanie ryzyka oraz działalność opiniotwórczą dla resortu zdrowia o oddziaływaniu TZO na ludzi.

Instytuty Medycyny Pracy oraz **Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego** prowadzą prace badawcze dotyczące zagrożeń dla ludzi powodowanych przez zanieczyszczenia środowiska, szczególnie w obszarach uprzemysłowionych.

Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi odpowiada za realizację polityki rządu w dziedzinie rolnictwa (w tym odnośnie środków ochrony roślin). **Główny Inspektor Ochrony Roślin i Nasiennictwa** sprawuje nadzór i kontrolę m.in. nad prawidłowością obrotu i stosowania środków ochrony roślin. Rejestrację środków ochrony roślin wprowadzanych do obrotu (produkowanych i importowanych) prowadzi **Biuro Rejestracji Środków Ochrony Roślin** zlokalizowane w **Instytucie Ochrony Roślin** w Poznaniu, który prowadzi prace badawczo-rozwojowe w zakresie stosowania środków ochrony roślin. **Oddział Instytutu Ochrony Roślin** w Sońnicowicach prowadzi prace badawczo-rozwojowe w zakresie likwidacji pozostałości środków ochrony roślin (w tym mogilników).

Minister Spraw Zagranicznych koordynuje współpracę zagraniczną, w tym prowadzi negocjacje umów wielostronnych oraz odpowiada za przeprowadzanie ich procedur ratyfikacyjnych. Ponadto pełni rolę politycznego koordynatora działalności GEF w Polsce.

Polski Komitet Sterujący ds. Funduszu na rzecz Globalnego Środowiska został utworzony z inicjatywy resortu w celu uruchomienia konsultacji w zakresie strategiczno-programowym (określanie priorytetowych dziedzin współpracy z GEF) i oceny propozycji dużych projektów kierowanych do GEF.

Fundacji **Ekofundusz** powierzono funkcje organizacyjnego punktu kontaktowego GEF. Do jej zadań należą sprawy operacyjnego wspierania działań GEF w zakresie projektów średnich i dużych.

Do podstawowych zadań **Służby Celnej**, oprócz zadań fiskalnych, należy sprawowanie kontroli celnej obrotu towarowego z zagranicą oraz zwalczanie przemytu i przeciwdziałanie oszustwom celnym. Służba celna pełni również funkcje kontrolne w zakresie przestrzegania przepisów krajowych i międzynarodowych związanych z ograniczeniami i zakazami w obrocie towarowym z zagranicą oraz w zakresie instrumentów polityki celnej państwa regulujących kierunki i wielkość obrotu towarowego z zagranicą (np. monitorowanie realizacji kontyngentów celnych).

Minister Spraw Wewnętrznych i Administracji koordynuje działania podejmowane na rzecz poprawy bezpieczeństwa przez podległe mu jednostki. **Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej** nadzoruje działania straży pożarnej w zakresie działalności kontrolno-rozpoznawczej i ratowniczej prowadzonej w ramach Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego (w razie wystąpienia pożaru, wypadku i awarii z udziałem substancji i/lub odpadów niebezpiecznych).

Minister Infrastruktury odpowiada za rozwój sektora komunalnego i transportowego, z uwzględnieniem zasad polityki ekologicznej państwa, oraz podejmuje inicjatywy legislacyjne ukierunkowane m.in. na bezpieczny transport materiałów niebezpiecznych.

Wyniki badań statystycznych prowadzonych i zbieranych w ramach statystyki publicznej są udostępniane przez **Główny Urząd Statystyczny** (dane ogólnopolskie) oraz wojewódzkie urzędy statystyczne (dane regionalne). Dane z zakresu ochrony środowiska są upowszechniane od 1972 r. w formie corocznych publikacji w serii GUS „Ochrona środowiska” (dane statystyczne nie obejmują wszystkich TZO objętych Konwencją Sztokholmską).

Państwowa Inspekcja Pracy została powołana do nadzoru i kontroli przestrzegania prawa pracy, w szczególności przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Kontrolami są objęte wszystkie zakłady, w tym zakłady stosujące substancje niebezpieczne. Państwowa Inspekcja Pracy podlega bezpośrednio Sejmowi.

Wykaz instytucji i organizacji zaangażowanych w problematykę trwałych zanieczyszczeń organicznych w Polsce zamieszczono w załączniku 6, a schemat organizacyjny nadzoru i kontroli TZO pokazano na rysunku 8.1.

9. POTENCJAŁ TECHNICZNY FIRM ZAJMUJĄCYCH SIĘ ZAGOSPODAROWANIEM TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH I WSPÓŁPRACA MIĘDZYNARODOWA

9.1. LIKWIDACJA POZOSTAŁOŚCI I SKŁADOWISK PESTYCYDÓW

W 1999 r. podjęto działania zmierzające do likwidacji mogilników w województwach: kujawsko-pomorskim, lubelskim, łódzkim, mazowieckim i świętokrzyskim. Likwidację mogilników prowadzą urzędy wojewódzkie, a także starostowie powiatów i zarządy gmin. W 1999 r. zlikwidowano trzy mogilniki: w miejscowościach Biskupice (gm. Trawniki, woj. lubelskie), Dratów (gm. Lubin, woj. lubelskie) i Suskowola (gm. Pionki, woj. mazowieckie). W trakcie likwidacji jest mogilnik w Annopolu w województwie lubelskim i w Wąsoczcu w województwie podlaskim. Środki ochrony roślin z mogilników w Biskupicach, Dratowie, Annopolu i Wąsoczcu wywieziono do spalarni w RFN oraz Holandii. Środki ochrony roślin z mogilnika w Suskowoli w województwie mazowieckim zostały wyjęte i złożone w magazynie właściciela. Z mogilnika w Żabicach (gm. Górzycza w lubuskim) wywieziono do spalania w RFN ok. 100 Mg środków ochrony roślin, pozostawiając jeszcze chemikalia, tj. odczynniki i leki, w ilości ok. 18 Mg. Dane o likwidacji mogilników w latach 2000–2002 przedstawiono w tabeli 9.1.

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

Tabela 9.1. Zestawienie danych o mogiłnikach likwidowanych w latach 2000–2002

| Rok | Miejscowość | Ilość składowanych odpadów [Mg] | Uwagi |
|------|-------------------|---------------------------------|---|
| 2000 | Stolno | 73,6 | odpady spalono zagranicą |
| 2000 | Tworzymirki – Gaj | b.d. | odpady spalono zagranicą, skażoną ziemię składowano |
| 2001 | Cierpiszewo | b.d. | odpady spalono zagranicą |
| 2001 | Porzyców | b.d. | odpady spalono zagranicą |
| 2001 | Kielpin | b.d. | odpady spalono zagranicą |
| 2001 | Kieciszew | 116 m ³ | odpady spalono zagranicą |
| 2002 | Linie | 70 | odpady spalono zagranicą |

b.d. – brak danych.

W Krajowym Planie Gospodarki Odpadami przyjęto, że zakończenie likwidacji istniejących składowisk-mogilników zawierających przeterminowane środki ochrony roślin nastąpi w 2010 r., zgodnie z wytycznymi określonymi w „II Polityce ekologicznej państwa”.

Likwidację zaszłości w gospodarce środkami ochrony roślin, których skutkiem są odpady pestycydów, należy traktować odrębnie w stosunku do bieżących potrzeb w tym zakresie. W 2000 r. podaż rynkowa środków ochrony roślin wynosiła 22 164 Mg. Ze względu na ich wysokie ceny, przeterminowaniu ulegają nieznaczne ilości pestycydów. Powstają natomiast odpady opakowaniowe po środkach ochrony roślin. Szacowana średnia masa opakowania 1 kg pestycydów wynosi 55,25 g, co wskazuje, że realnie powstaje w kraju 1224,5 Mg tych odpadów. Odpady te trafiają głównie do strumienia odpadów komunalnych. W związku z obligacją w ustawie o opakowaniach i odpadach²² opakowaniowych producenci i importerzy są zobowiązani do odebrania na własny koszt opakowań wielokrotnego użytku i odpadów opakowaniowych. Powinno to doprowadzić do wyodrębnienia tego rodzaju odpadów ze strumienia odpadów komunalnych. System zbiórki opakowań powinien opierać się na punktach sprzedaży.

Wszystkie mogilniki wymagają likwidacji. W pierwszej kolejności powinny być likwidowane te obiekty, które są zlokalizowane w niekorzystnych warunkach geologicznych i które bardzo silnie zanieczyszczają środowisko gruntowo-wodne. W procesie likwidacji i rekultywacji mogilników są wytwarzane inne odpady niebezpieczne (zanieczyszczone grunty i betony komór), których masa jest średnio

²² Dz. U. 2001 r. Nr 63, poz. 638; zm.: 2003 r. Nr 7, poz. 78.

czterokrotnie większa niż ilość likwidowanych przeterminowanych środków ochrony roślin. Wytworzone będzie więc ok. 60 000 Mg tych odpadów, które w całości będą składowane na składowiskach odpadów niebezpiecznych.

W okresie od 1999 r. do chwili obecnej całkowitej likwidacji poddane zostało ok. 45 mogilników. Termicznie unieszkodliwiono łącznie ok. 4500 Mg przeterminowanych środków ochrony roślin. Spalanie odbywało się w spalarniach w Holandii i Niemczech.

Prace likwidacyjno-rekultywacyjne są prowadzone na terenie Polski przez cztery podmioty, posiadające odpowiednie zezwolenia, wymagane ustawą o odpadach. W miarę potrzeb istnieje w Polsce możliwość powiększenia liczby i zdolności przerobowych przedsiębiorstw wykonujących roboty związane z wydobyciem, pakowaniem i transportem odpadów pestycydów, odpadów budowlanych z rozbiórek i gruntów zanieczyszczonych TZO. Przedsiębiorstwa takie rekrutują się spośród firm zaplecza budownictwa, które po niewielkich uzupełnieniach sprzętu i przeszkoleniu załogi mogą podjąć się wykonania tych prac.

Liczba likwidowanych mogilników limitowana jest jedynie możliwościami finansowymi. Dotychczas większość programów likwidacyjnych finansowana była przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej i wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej. Niewątpliwie pilne jest zakończenie prac nad ustaleniem kolejności likwidacji mogilników, o czym informowano w rozdziale 3.

Niezbędne jest pilne opracowanie ramowych wytycznych w zakresie likwidacji mogilników, z określeniem kryteriów klasyfikacji powstających odpadów budowlanych i ziemnych oraz podstawowych zasad postępowania przy wydobyciu, pakowaniu, przechowywaniu i transporcie odpadów pestycydów, odpadów z rozbiórki mogilników i zanieczyszczonej ziemi. Zakładając sześcioletni okres prac likwidacyjnych, przyjęć należy średnio²³ 2500 Mg odpadów środków ochrony roślin i odpowiednio 10 000 Mg odpadów z rozbiórek mogilników oraz mas ziemnych.

Średnie zapotrzebowanie na zdolności przerobowe niezbędne do likwidacji składowisk przeterminowanych środków ochrony roślin wynosi:

- wydobycie, magazynowanie i transport odpadów środków ochrony roślin – 2500 Mg/rok,
- roboty rozbiórkowe, wydobycie zanieczyszczonych TZO mas ziemnych – 10 000 Mg/rok,
- składowanie na składowiskach odpadów niebezpiecznych odpadów z rozbiórek i mas ziemnych – 10 000: 1,4 = 7000 m³/rok,

²³ Według szacunków przyjętych w Krajowym Planie Gospodarki Odpadami.

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

- unieszkodliwianie (rozkład przekształcenie nieodwracalne) odpadów środków ochrony roślin – 2500 Mg/rok,
- rekultywacja terenów – szacunkowo 8 ha/rok.

Przedstawione potrzeby dotyczą realizacji programu wyeliminowania istniejących zaszczości w zakresie likwidacji składowisk przeterminowanych środków ochrony roślin i po zakończeniu prac likwidacyjnych te zdolności przerobowe będą zbędne. Przemawia to za powierzeniem realizacji tego programu przedsiębiorstwom zaleca budownictwa, które mogą przeznaczyć stosunkowo niewielką część swoich mocy przerobowych na te potrzeby, a po zakończeniu programu powrócić do swojej działalności podstawowej.

Dotychczasowa realizacja likwidacji mogilników była związana z unieszkodliwianiem odpadów pestycydów metodą rozkładu termicznego w zagranicznych spalarniach. W Polsce istnieją i funkcjonują obecnie spalarnie odpadów niebezpiecznych, przystosowane technicznie do spalania TZO w sposób bezpieczny dla środowiska, np. spalarnia odpadów niebezpiecznych w ANWIL S.A. we Włocławku i Zakładach Chemicznych ROKITA S.A. w Brzegu Dolnym. W Instytucie Ochrony Roślin Oddział Sośnicowice znajduje się instalacja do spalania odpadów pestycydów oczekująca na montaż i uruchomienie.

Planowana w Krajowym Planie Gospodarki Odpadami ogólna moc przerobowa spalarni odpadów niebezpiecznych istniejących w Polsce wynosi:

- 2003 r. – 127 tys. Mg,
- 2006 r. – 139 tys. Mg,
- 2012 r. – 152 tys. Mg.

Istniejące w Polsce instalacje do spalania odpadów niebezpiecznych, w tym nowa spalarnia przewidziana do realizacji w Krajowym Planie Gospodarki Odpadami, będą mogły przyjąć do likwidacji odpady środków ochrony roślin z likwidacji mogilników.

Odmiennie przedstawia się problem zaspokojenia potrzeb w zakresie składowania 10 000 Mg odpadów rozbiórkowych i ziemnych. Trudno obecnie, z powodu braku odpowiedniego studium możliwości, rozstrzygnąć o prawidłowości rozwiązania polegającego na składowaniu zanieczyszczonych odpadów rozbiórkowych i ziemnych, zwłaszcza że główne koszty takiego rozwiązania będą związane z transportem. Konieczne wydaje się zbadanie możliwości dekontaminacji *in situ* przynajmniej mas ziemnych.

Ponieważ strumień odpadów związanych z bieżącą gospodarką środkami ochrony roślin i ich opakowaniami jest ilościowo dość ograniczony (w najbliższych latach będzie wynosił maksymalnie 1200 Mg/rok) nie ma potrzeby realizacji odrębnych inwestycji związanych z likwidacją tych odpadów. Produkowane współcześnie środki ochrony roślin i ich opakowania mogą być utylizowane w klasycznych spalarniach

niebezpiecznych odpadów przemysłowych. Należy również rozpatrzyć celowość innych sposobów dekontaminacji opakowań.

9.2. LIKWIDACJA ODPADÓW ZAWIERAJĄCYCH PCB

W Polsce istnieją instalacje do unieszkodliwiania odpadów zawierających PCB metodą termiczną. Są to wymienione w podrozdziale 9.1 spalarnie odpadów niebezpiecznych. Podobnie jak w odniesieniu do środków ochrony roślin można przyjąć, że zdolność przerobowa tych instalacji jest wystarczająca i nie zachodzi potrzeba budowy specjalnej spalarni odpadów zawierających PCB.

Dekontaminacja – polegająca na usunięciu zanieczyszczeń PCB z urządzeń je zawierających – wymaga odpowiednich instalacji. Istniejąca instalacja do dekontaminacji transformatorów w ANWIL S.A. we Włocławku²⁴ posiada zdolność przerobową 400–500 Mg/rok²⁵. Biorąc pod uwagę masę transformatorów wymagających dekontaminacji podaną w podrozdziale 3.4, niezbędne będzie zwiększenie zdolności przerobowej tej instalacji do 800–1000 Mg/rok. Brak natomiast w Polsce instalacji do dekontaminacji małowabarytowych urządzeń elektrycznych (głównie kondensatorów) po usunięciu z nich olejów zawierających PCB. Uruchomienie takiej instalacji w Polsce lub umożliwienie korzystania z odpowiedniej instalacji zagranicą jest niezbędne.

W Polsce nie ma ani instalacji do termicznej destrukcji stałych odpadów niebezpiecznych zawierających substancje chlorowcoorganiczne, ani też warunków do unieszkodliwiania takich odpadów innymi metodami, np. przez składowanie w wyrobiskach soli kamiennej. Nie wydaje się jednak celowe rozwiązywanie problemu likwidacji PCB w odpadach stałych ze względu na małe prawdopodobieństwo zgromadzenia tych odpadów.

Koszty unieszkodliwiania wraz z transportem 1 Mg olejów zawierających PCB kształtują się obecnie na poziomie 17 000 zł (4250 EUR)²⁶ i dla 1 Mg kondensatorów wynoszą odpowiednio 20 000 zł (5000 EUR), a koszty dekontaminacji urządzeń przyjęto w KPGO na ok. 6000 zł/1Mg (1500 EUR). Koszty te powinny być ponoszone przez użytkowników urządzeń. Ponieważ jednak użytkownikami są także lub były przedsiębiorstwa postawione w stan likwidacji lub zlikwidowane, liczyć się należy z koniecznością pokrycia kosztów unieszkodliwiania również z innych źródeł (budżet państwa lub budżety samorządów).

²⁴ Obsługiwana w zakresie logistyki i badań odbieranych odpadów przez Przedsiębiorstwo Usług Specjalistycznych i Projektowych „Chemeko” Sp. z o.o. we Włocławku.

²⁵ 50 szt. transformatorów do złomowania i 200 szt. transformatorów do dalszej eksploatacji.

²⁶ Do obliczeń przyjęto, że 1 EUR = 4 zł.

Ze wstępnego sondażu wynika, że w chwili obecnej nie ma na polskim rynku firm, które dysponują innymi technologiami likwidacji TZO niż oparte na spalaniu.

10. MONITORING I POTENCJAŁ BADAWCZO-ROZWOJOWY

10.1. SYSTEM MONITORINGU ŚRODOWISKA W POLSCE

Zadania. Państwowy Monitoring Środowiska (PMŚ) jest zgodnie z postanowieniami ustawy o Inspekcji Ochrony Środowiska¹⁷ systemem pomiarów, ocen i prognoz stanu środowiska, realizowanym przez jednostki organizacyjne organów administracji państwowej i rządowej oraz organów gmin, a także przez szkoły wyższe i podmioty gospodarcze. Realizacja PMŚ przebiega na podstawie wieloletnich programów zatwierdzanych przez kierownictwo Ministerstwa Środowiska.

Celem Państwowego Monitoringu Środowiska jest zwiększenie skuteczności działań podejmowanych na rzecz ochrony środowiska poprzez zbieranie, analizowanie i udostępnianie danych dotyczących stanu środowiska i zmian w nim zachodzących.

Do podstawowych zadań PMŚ należy dostarczanie następujących informacji:

- o aktualnym stanie i stopniu zanieczyszczenia poszczególnych komponentów środowiska;
- o ładunkach zanieczyszczeń odprowadzanych do środowiska;
- o dynamice antropogenicznych przemian środowiska przyrodniczego;
- o przewidywanych skutkach użytkowania środowiska.

System Państwowego Monitoringu Środowiska musi umożliwić realizację obowiązków wynikających z podpisanych przez Polskę konwencji oraz powinien uwzględniać przepisy i zalecenia obowiązujące w tym zakresie w Unii Europejskiej. Jest to jeden z czynników umożliwiających porównywanie uzyskiwanych wyników w skali europejskiej. W tym względzie Zespół Monitoringu Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska pełni rolę krajowego punktu kontaktowego do spraw współpracy z Europejską Agencją Środowiska (EEA) i koordynuje funkcjonowanie krajowej struktury Europejskiej Sieci Informacji i Obserwacji Środowiska (EIONET) utworzonej przez tę agencję.

Struktura organizacyjna i zakres badań. Państwowy Monitoring Środowiska w Polsce jest oparty na krajowej, regionalnej i lokalnej sieci stacji i stanowisk pomiarowych. Krajowa sieć stacji i stanowisk pomiarowych obejmuje następujące stacje:

- wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych,
- pracujące według programów międzynarodowych, np. EMEP i HELCOM,
- mierzące zanieczyszczenia środowiska na granicy państwa i w pasie przygranicznym,

- mierzące zanieczyszczenia środowiska pod kątem oceny skuteczności i efektywności wdrażania polityki ekologicznej państwa,
- charakteryzujące funkcjonowanie typowych dla Polski ekosystemów.

Większość pomiarów wykonywana jest przez laboratoria wojewódzkich inspektoratów ochrony środowiska. System Państwowego Monitoringu Środowiska został podzielony na trzy bloki: jakość środowiska, emisja oraz oceny i prognozy. Dwa pierwsze bloki służą zbieraniu informacji, np. monitoring powietrza ma na celu dostarczenie informacji stanowiących podstawę do podejmowania działań zmierzających do ograniczenia emisji zanieczyszczeń, ocenę skuteczności tych działań oraz ocenę stopnia zagrożenia zdrowia ludzi, a także ekosystemów przyrodniczych i obiektów technicznych, ze strony zanieczyszczeń występujących w powietrzu.

W ramach monitoringu powietrza są pozyskiwane i analizowane dane dotyczące stężeń wybranych zanieczyszczeń powietrza i opadów atmosferycznych w różnych skalach przestrzennych i czasowych, a także dane umożliwiające śledzenie zjawisk o charakterze globalnym.

Blok „jakość” obejmuje m.in.:

- badanie i ocenę jakości powietrza atmosferycznego (identyfikacja obszarów przekroczeń normatywów jakości powietrza analiza trendów),
- badanie chemizmu opadów atmosferycznych i depozycji zanieczyszczeń do podłoża,
- badanie tła zanieczyszczenia atmosfery według programów EMEP i GAW/WMO.

W bloku „emisje” gromadzi się dane emisyjne w ramach trzech podsystemów:

- „powietrze”, w którym gromadzi się informacje o pomiarach podstawowych zanieczyszczeń powietrza, które w chwili obecnej nie obejmują TZO uwzględnionych w Konwencji Sztokholmskiej;
- „woda”, w którym m.in. gromadzi się informacje o wynikach badań jakości wód morskich, powierzchniowych i podziemnych, skażeniu ryb oraz o bilansie ładunków zanieczyszczeń w przekrojach reperowych, dotyczące spośród TZO objętych Konwencją Sztokholmską dieldryn, sum DDT oraz sum PCB i HCB;
- „odpady”, w którym gromadzi się informacje o ilości wytwarzanych odpadów, ewidencji składowisk i obrocie odpadami niebezpiecznymi.

Blok „oceny i prognozy” jest oparty na danych uzyskiwanych z dwóch pierwszych bloków; ma on służyć tworzeniu zintegrowanych ocen i prognoz jakości środowiska.

Zgodnie z art. 25 ust. 2 ustawy o Inspekcji Ochrony Środowiska laboratoria i inne jednostki zajmujące się pomiarami stanu środowiska i działające w systemie PMŚ powinny spełniać jednolite wymogi, określone przez ministra właściwego do spraw środowiska i uzyskać w tym zakresie atest Inspekcji Ochrony Środowiska. Obowiązujący obecnie PMŚ zakłada, że jego wiarygodność zostanie zagwarantowana przez

kontynuację i doskonalenie systemu kontroli jakości badań i pomiarów, a w szczególności przez akredytację laboratoriów badawczych, krajowe i międzynarodowe badania porównawcze oraz opracowywanie i wdrażanie systemów jakości w podsystemach Państwowego Monitoringu Środowiska.

10.2. POTENCJAŁ LABORATORIÓW ANALITYCZNYCH W ZAKRESIE POMIARÓW TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH

W celu zidentyfikowania potencjału monitorowania dotyczącego trwałych zanieczyszczeń organicznych oceniono 69 laboratoriów, głównie w wojewódzkich stacjach sanitarno-epidemiologicznych (WSSE) i wojewódzkich inspektoratach ochrony środowiska (WIOŚ) oraz na wyższych uczelniach, pod kątem zakresu wykonywanych analiz substancji objętych postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej oraz planów udziału w badaniach międzylaboratoryjnych wskazanych przez siebie substancji w wybranych komponentach środowiska (powietrze, woda, odpady, żywność, organizmy żywe, rośliny, produkty żywnościowe, organizm ludzki).

W tabeli 10.1 podano liczbę laboratoriów w Polsce oznaczających TZO w poszczególnych mediach. Szczegółowe informacje natomiast zamieszczono w załącznikach 3 (wyniki ankietowania) i 4 (charakterystyka czterech laboratoriów o największym potencjale w zakresie oznaczania TZO).

Na podstawie uzyskanych wyników sformułowano wstępną charakterystykę potencjału monitorowania emisji i stężeń wyżej wspomnianych trwałych zanieczyszczeń organicznych:

- 1) pięć laboratoriów (WIOŚ Lublin, Politechnika Krakowska, IMGW Gdańsk, Wojskowy Instytut Chemii i Radiometrii, Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska w Warszawie) wykonuje pomiary w najszerszym zakresie, w tym w obrębie wszystkich mediów dla trzech głównych grup substancji (PCB, HCB, dioksyny i furany) oraz jest gotowych poddać się badaniom międzylaboratoryjnym; są to jedyne laboratoria wykonujące pomiary dioksyn i furanów;
- 2) większość laboratoriów WIOŚ (12 z 17) wykonuje pomiary jedynie dla wody i to w ograniczonym zakresie – głównie PCB i DDT; w tej grupie najszerszy zakres pomiarów oferują WIOŚ Olsztyn wraz z delegaturą w Elblągu, WIOŚ Poznań oraz WIOŚ Szczecin;
- 3) siedem laboratoriów WSSE wykonuje pomiary prawie wyłącznie wody i produktów żywnościowych, przede wszystkim dotyczące aldryny, HCB i DDT; najszerszy zakres pomiarów oferują WSSE Warszawa i WSSE Poznań;
- 4) z trzech laboratoriów Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej dwa (IMGW Wrocław i IMGW Warszawa) wykonują jedynie pomiary PCB i DDT; trzecie

Tabela 10.1. Liczba laboratoriów w Polsce oznaczających TZO w poszczególnych mediach

| Trwałe zanieczyszczenia organiczne | Media | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----------|----------|-----------------------------------|--|-------------|----------------|---------|----------------------|--|--|
| | powietrze | woda | | odpady, w tym osady ściekowe i popioły | osady denne | organizmy żywe | rośliny | produkty żywnościowe | organizm ludzki (mleko matki, krew itd.) | |
| | | do picia | powierzchniowa, podziemna, morska | | | | | | | |
| Aldryna | 6 | 16 | 19 | 9 | 10 | 4 | 7 | 13 | 7 | |
| Chlordan | 6 | 10 | 14 | 7 | 8 | 4 | 6 | 7 | 5 | |
| Dieldryna | 6 | 16 | 19 | 10 | 11 | 4 | 8 | 14 | 7 | |
| Endryna | 5 | 13 | 16 | 8 | 9 | 4 | 7 | 10 | 5 | |
| Heptachlor | 6 | 16 | 18 | 9 | 10 | 5 | 8 | 15 | 7 | |
| Heksachlorobenzen | 7 | 18 | 20 | 12 | 12 | 6 | 9 | 17 | 9 | |
| Mireks | 4 | 6 | 10 | 5 | 6 | 3 | 5 | 6 | 4 | |
| Toksafen | 5 | 7 | 10 | 5 | 6 | 2 | 4 | 5 | 4 | |
| PCB | 9 | 19 | 28 | 15 | 16 | 7 | 9 | 13 | 9 | |
| DDT | 8 | 23 | 27 | 10 | 14 | 5 | 8 | 19 | 10 | |
| PCDD/PCDF | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | |

laboratorium, IMGW Gdańsk, oferuje pełny zakres pomiarów i zostało uwzględnione w punkcie 1);

- 5) pozostała grupa to 11 laboratoriów instytutów badawczych i wyższych uczelni, których nie uwzględniono wyżej; trzy laboratoria (w Instytucie Chemicznej Przetwórczości Węgla, Instytucie Ochrony Środowiska i Morskim Instytucie Rybackim Gdynia) wykonują bardzo ograniczony zakres pomiarów; pozostałe placówki wykonują pomiary w różnych mediach dla większości omawianych substancji, zazwyczaj zależnie od specjalizacji branżowej.

Badania międzylaboratoryjne. Spośród laboratoriów, które wyraziły gotowość poddania się badaniom międzylaboratoryjnym, do faktycznego testu wytypowano osiem instytucji. Porównania międzylaboratoryjne w zakresie oznaczania PCDD, PCDF, PCB i HCB przeprowadzono w listopadzie i grudniu 2002 r. Badania polegały na oznaczaniu wymienionych związków w próbie popiołu ze spalarni odpadów niebezpiecznych, przygotowanych przez Laboratorium Zespołu Analiz Śladowych Politechniki Krakowskiej wspólnie z Uniwersytetem w Umeå w Szwecji. Przedmiotem oznaczania było 17 kongenerów PCDD/PCDF, trzy kongenery PPCB: PCB77, PCB 126 i PCB 169, oraz HCB w 10-gramowej próbce popiołu.

Wyniki oznaczeń przesłały cztery laboratoria: z Instytutu Chemii i Technologii Nieorganicznej, z Wojskowego Instytutu Chemii i Radiometrii oraz z Instytutu Celulozowo-Papierniczego i Narodowej Fundacji Ochrony Środowiska. Wyniki przeprowadzonych porównań wykazały, że praktycznie trzy laboratoria wykonały poprawnie oznaczenie PCDD i PCDF oraz dwa PCB i HCB. Porównania międzylaboratoryjne w zakresie oznaczania PCDD/PCDF, PCB i HCB powinny być kontynuowane w latach następnych.

10.3. POTENCJAŁ NAUKOWO-BADAWCZY W POLSCE W ZAKRESIE TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH OBJĘTYCH POSTANOWIENIAMI KONWENCJI SZTOKHOLMSKIEJ

10.3.1. Informacje wprowadzające

Potencjał naukowo-badawczy w Polsce w zakresie trwałych zanieczyszczeń organicznych objętych Konwencją Sztokholmską koncentruje się w wielu placówkach specjalizujących się w badaniach TZO. W celu oceny tego potencjału przeprowadzono analizę:

- prac naukowo-badawczych finansowanych przez Komitet Badań Naukowych,
- artykułów polskich autorów w czasopiśmie polsko- i anglojęzycznych,
- tematyki konferencji z cyklu: „Dioksyny w przemyśle i środowisku”.

Analiza ta została przeprowadzona na podstawie zawartości internetowych baz danych dotyczących omawianych zagadnień. Tematyka prac badawczych z zakresu

problematyki trwałych zanieczyszczeń organicznych jest bardzo rozległa i obejmuje różne aspekty związane z obecnością TZO w środowisku. Prace dotyczące tych zagadnień są prowadzone na wielu uczelniach wyższych oraz w placówkach naukowo-badawczych. W zależności od profilu działalności i wyposażenia placówek prace te skupiają się wokół następujących zagadnień:

- opracowywanie metodyki pomiarów:
 - laboratoryjne analizy zawartości TZO w próbach różnego pochodzenia,
 - terenowe pomiary emisji TZO do atmosfery;
- badanie chemicznych procesów powstawania i unieszkodliwiania TZO (metodyka, technologie);
- analiza procesów migracji i kumulacji TZO w środowisku;
- badanie wpływu TZO na organizmy żywe (badania laboratoryjne, eksperymenty na zwierzętach).

10.3.2. Prace naukowo-badawcze finansowane przez Komitet Badań Naukowych

Komitet Badań Naukowych w latach 1996–2001 sfinansował realizację kilkunastu projektów związanych z TZO. I tak: w 1996 r. ukończony został jeden grant, w latach 1998 i 1999 – po trzy granty, w 2000 r. sześć grantów, a w 2001 r. – siedem. W tabeli 10.2 zamieszczono wykaz instytucji realizujących projekty naukowo-badawcze dotyczące dioksyn i polichlorowanych difenyle.

Przeanalizowano bazę danych zawierającą informację o pracach finansowanych przez Komitet Badań Naukowych pod kątem określonych w granicie słów kluczowych: „dioksyny”, „difenyle polichlorowane” i „pestycydy”.

Wykaz zakończonych projektów dotyczących TZO zamieszczono w tabeli 10.3. W kategorii „dioksyny” większość z nich dotyczyła metodyki oznaczania TZO w różnego typu próbach środowiskowych (produkty spożywcze, próby gleby i osady denne, próby ściekowe i osady komunalne, osady wodne, wody powierzchniowe i podziemne, materiał biologiczny) oraz metodyki pomiarów emisji dioksyn i furanów do atmosfery. Trzy z pozostałych tematów dotyczyły wpływu dioksyn na procesy biologiczne.

Prace w kategorii „difenyle polichlorowane” dotyczyły m.in. metod oznaczania PCB w próbkach różnego pochodzenia, oceny skażenia ekosystemów przez PCB, ługowania PCB z osadów ściekowych i metod degradacji PCB w odpadach olejowych. W ramach jednego z tematów podjęto próbę oszacowania ilości PCB w Polsce łącznie z inwentaryzacją urządzeń elektroenergetycznych (kondensatorów i transformatorów).

Tabela 10.2. Instytucje realizujące projekty naukowo-badawcze dotyczące dioksyn i polichlorowanych difenyli

| Instytucja wykonująca |
|---|
| Akademia Medyczna w Poznaniu: Wydział Farmaceutyczny, Katedra i Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej |
| Akademia Medyczna w Lublinie: Wydział Lekarski; Katedra i Zakład Farmakologii |
| Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Oddział w Gdyni |
| Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN w Zabrzu |
| Państwowy Instytut Weterynaryjny |
| Politechnika Częstochowska: Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Wydział Inżynierii i Ochrony Środowiska Instytutu Inżynierii Środowiska |
| Politechnika Gdańska: Katedra Chemii Analitycznej oraz Katedra Technologii Chemicznej Wydziału Chemicznego |
| Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki: Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej; Instytut Chemii i Technologii Nieorganicznej |
| Politechnika Łódzka: Wydział Chemii Spożywczej i Biotechnologii |
| Politechnika Wrocławska: Wydział Chemiczny; Instytut Chemii i Technologii Nafty i Węgla |
| Uniwersytet Gdański: Wydział Chemii |
| Uniwersytet im. Adama Mickiewicza: Wydział Biologii |
| Uniwersytet Jagielloński: Wydział Biologii i Nauk o Ziemi; Instytut Zoologii; Wydział Chemii |

W kategorii „pestycydy” tematyka koncentrowała się na oddziaływaniu toksycznym oraz detoksykacji pestycydów chloroorganicznych i polichlorowanych, a także na ocenie składu toksycznego środowiska rzecznej Odry. Zainteresowanie problematyką dotyczącą heksachlorobenzenu jest minimalne i żaden projekt z tego zakresu nie był realizowany w omawianym okresie

10.3.3. Publikacje

W bazie danych polskich czasopism technicznych tematyka dotycząca dioksyn publikowana jest głównie w następujących tytułach: *Chemia Analityczna*, *Ochrona Środowiska*, *Ekologia i Technika* oraz *Chemik*. Prace na podobne tematy zamieszczane były również w takich pismach, jak: *Ekoproblemy*, *Ekoprofit*, *Ochrona Powietrza* i *Problemy Odpadów* oraz w rocznikach PZH, biuletynach WIChiR i zeszytach naukowych niektórych uczelni. Znacząca ilość materiałów naukowych jest publikowana w materiałach konferencyjnych (na konferencje

Tabela 10.3. Projekty dotyczące trwałych zanieczyszczeń organicznych finansowane przez KBN i realizowane w latach 1996–2001

| Prace naukowo-badawcze | Okres realizacji | Kierownik | Instytucja wykonująca |
|---|-------------------|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Badania nad oznaczeniem polichlorowanych dibenzodioksyn, dibenzofuranów i bifenyli | 02.1997 – 02.2001 | dr hab. inż. Adam Grochowalski | Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki; Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej; Instytut Chemii i Technologii Nieorganicznej |
| Badanie procesów tworzenia się dioksyn w fazie gazowej oraz opracowanie metod ich oznaczania w próbkach materiałów o złożonej matrycy | 10.1996 – 06.2001 | dr Izabela Wiater-Protas | Uniwersytet Jagielloński; Wydział Chemii |
| Dioksyny - ocena zagrożenia dla zdrowia ludzi w Polsce - badania wstępne | 02.1998 – 12.1998 | | |
| Funkcja receptora Ah w mechanizmie działania dioksyn i związków pokrewnych | 12.1998 – 04.1999 | dr hab. Jadwiga Piłkorska-Pliszczyńska | Państwowy Instytut Weterynaryjny |
| Opracowanie metody oznaczania polichlorowanych p-dibenzodioksyn i dibenzofuranów w materiałach typu produkty spożywcze | 01.2000 – 12.2000 | dr inż. Ryszard Chrząszcz | Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki; Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej; Instytut Chemii i Technologii Nieorganicznej |
| Przeprowadzenie badań nad oznaczeniem dioksyn w próbkach ścieków i osadów komunalnych | 09.2001 – 10.2001 | dr hab. inż. Adam Grochowalski | Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki; Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej; Instytut Chemii i Technologii Nieorganicznej |
| Wpływ dioksyn na steroidogenezę komórek jajnikowych | 12.1998 – 06.2001 | dr Renata Wolecz | Uniwersytet Jagielloński; Wydział Biologii i Nauk o Ziemi |
| Wykonanie pomiarów dioksyn i furanów oraz innych zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery z pieca cementowego Cementowni Rudniki S.A | 04.2001 – 05.2001 | dr hab. inż. Adam Grochowalski | Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki; Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej; Instytut Chemii i Technologii Nieorganicznej |

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

c.d. tabeli 10.3

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|-------------------|--------------------------------|---|
| Wykonanie prac analitycznych do prac naukowo-badawczych z wykorzystaniem aparatury Instytutu Chemii i Technologii Nieorganicznej w zakresie opracowania metodyki badań dioksyn w środowisku geologicznym (gleby, osady wodne, wody powierzchniowe i podziemne) oraz w materiale biologicznym | 06.2000 – 06.2000 | dr hab. inż. Adam Grochowalski | Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki; Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej; Instytut Chemii i Technologii Nieorganicznej |
| Badania nad polichlorowanymi bifenylami w próbkach pochodzenia organicznego | 01.2001 – 12.2001 | dr inż. Ryszard Chrząszcz | Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki; Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej; Instytut Chemii i Technologii Nieorganicznej |
| Ekstrakcja i dynamika ługowania polichlorowanych bifenyli z osadów ściekowych | 01.1997 – 06.2000 | dr Agata Rosińska | Politechnika Częstochowska; Wydział Inżynierii i Ochrony Środowiska; Instytut Inżynierii Środowiska |
| Ocena skuteczności wybranych metod degradacji polichlorowanych bifenyli (PCB) w odpadach olejowych | 06.1998 – 09.2001 | dr Elżbieta Sobiecka | Politechnika Łódzka; Wydział Chemii Spożywczej i Biotechnologii |
| Opracowanie metody oznaczania koplanarnych chlorowanych bifenyli w próbkach gleby i osadów przy zastosowaniu spektrometrii masowej typu MS/MS | 01.2000 – 12.2000 | dr hab. inż. Adam Grochowalski | Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki; Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej; Instytut Chemii i Technologii Nieorganicznej |
| Opracowanie systemu przeciwdziałania skażeniu środowiska naturalnego w Polsce związkami polichlorobifenyli (PCB) | 05.1995-04.1997 | prof. Marian Rutkowski | Politechnika Wrocławska; Instytut Chemii i Technologii Nafty i Węgla |
| Oznaczenie koplanarnych, polichlorowanych bifenyli w próbkach gleby i osadów dennych w obecności polichlorowanych dibenzodioskyn i dibenzofuranów Etap I | 01.1998 – 12.1998 | dr hab. inż. Adam Grochowalski | Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki; Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej; Instytut Chemii i Technologii Nieorganicznej |
| Polichlorowane bifenyle (PCB) w części południowej Morza Bałtyckiego | 05.1997 – 12.2000 | dr Adriana Dembowska | Uniwersytet Gdański; Wydział Chemii |
| Polichlorowane bifenyle w środowisku | 03.1999 – 11.1999 | dr hab. Janina Lulek | Akademia Medyczna im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu; Wydział Farmaceutyczny |

c.d. tabeli 10.3

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|-------------------|------------------------------------|---|
| Degradacja pestycydów chloroorganicznych w układzie UV/TiO ₂ | 10.1995 – 07.2000 | dr inż. Adriana Zaleska | Politechnika Gdańska; Wydział Chemiczny; Katedra Technologii Chemicznej |
| Drgawkotórcze i toksyczne działanie wybranych pestycydów polichlorowanych i pyretroidów syntetycznych u myszy. Wpływ antagonistów aminokwasów pobudzających | 10.1996 – 12.1997 | dr Piotr Błaszczak | Akademia Medyczna w Lublinie; Wydział Lekarski; Katedra i Zakład Farmakologii |
| Fotokatalityczna detoksykacja pestycydów chloroorganicznych: porównanie efektywności zastosowania dwutlenku tytanu w postaci zawiesiny oraz dwutlenku tytanu immobilizowanego na powierzchni szklanych mikrosfer | 02.1998 – 01.1999 | dr inż. Adriana Zaleska | Politechnika Gdańska; Wydział Chemiczny; Katedra Technologii Chemicznej |
| Ocena składu toksyczności środowiska rzecznej Odry | 01.2001 – 12.2001 | dr inż. Elżbieta Niemirycz | IMGW – Oddział w Gdyni |
| Polichlorowane bifenyle (PCB) jako czynnik zaburzający procesy endokrynne w jajniku świni | 01.2000 – 12.2002 | dr Anna Wójtowicz | Uniwersytet Jagielloński w Krakowie; Wydział Biologii i Nauk o Ziemi; Instytut Zoologii, Kraków |
| Badania zawartości i analiza polichlorowanych bifenyli w odpadach i osadach (promotorski) | 06.1996 – 12.1998 | dr hab. Wiesław Sułkowski | Politechnika Częstochowska; Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Częstochowa |
| Hydrofinacja olejów mineralnych skażonych polichlorowanymi bifenylami (PCB) | 01.2000 – 12.2001 | dr inż. Marek Stolarski | Politechnika Wroclawska; Wydział Chemiczny; Instytut Chemii i Technologii Nafty i Węgla, Wrocław |
| Ocena poziomu pozostałości wybranych polichlorowanych bifenyli (PCB) u ludności regionu Wielkopolska | 03.1999 – 02.2002 | dr Janina Lulek | Akademia Medyczna w Poznaniu; Wydział Farmaceutyczny; Katedra i Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, Poznań |
| Dioksyny w komunalnych osadach ściekowych jako kryterium ich nieprzemysłowego wykorzystania | 08.2001 – 07.2002 | mgr inż. Sylwia Oleszek | Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN, Zabrze |
| Badanie wpływu matrycy na proces przygotowania próbek wód powierzchniowych do analizy na zawartość związków organicznych (promotorski) | 01.2000 – 12.2000 | prof. dr hab. inż. Jacek Namieśnik | Politechnika Gdańska; Wydział Chemiczny; Katedra Chemii Analitycznej, Gdańsk |
| Polichlorowane bifenyle w części południowej Morza Bałtyckiego (promotorski) | 07.1999 – 06.2000 | prof. dr hab. Jerzy Falandysz | Uniwersytet Gdański; Wydział Chemii, Gdańsk |

krajowe i zagraniczne oraz sympozja naukowe). Wykaz tych prac zamieszczono w tabeli 10.4.

Analiza internetowych baz danych o zagranicznych czasopismach naukowych na podstawie bazy „ScienceDirect” z pewnością nie pozwala na zestawienie wszystkich prac polskich autorów dotyczących problematyki trwałych związków organicznych. Wykaz prac zidentyfikowanych na tej podstawie zamieszczono w tabeli 10.5.

Informacje szczegółowe na temat trwałych zanieczyszczeń organicznych w środowisku znaleźć można w literaturze przedmiotu. Zagadnieniom związanym z oddziaływaniem polichlorowanych dibenzo-p-dioksyn i polichlorowanych dibenzofuranów oraz pokrewnych im polichlorowanych difenyli na środowisko, warunkami tworzenia się tych związków, przyczynami ich powstawania w powietrzu, wodzie, glebie i produktach żywnościowych oraz z metodami ich usuwania, a także problemom związanym z biologiczną aktywnością dioksyn i furanów oraz skutkami ich toksycznego działania na organizmy ludzi i zwierząt poświęcona jest m.in. publikacja pt. „Niebezpieczne dioksyny” (Arkady, 2001). W pracy zbiorowej pt. „Pestycydy: występowanie, oznaczanie i unieszkodliwianie” (WNT, 2001) można natomiast znaleźć informacje na temat:

- metod oznaczania pestycydów w różnych elementach środowiska,
- występowania odpadów pestycydowych, ich gromadzenia i unieszkodliwiania, ze szczególnym uwzględnieniem problemów związanych z likwidacją magazynów.

10.3.4. Cykl konferencji „Dioksyny w przemyśle i środowisku”

Cykl konferencji poświęconych zagadnieniu dioksyn w przemyśle i środowisku organizuje od 1999 r. Politechnika Krakowska i EMIPRO Sp. z o.o. Problematyka dyskutowana podczas konferencji jest bardzo rozległa i obejmuje następujące obszary badawcze:

- metodykę oznaczania zanieczyszczeń,
- analizę procesów powstawania TZO i źródła ich emisji,
- metodykę monitoringu i ograniczania emisji,
- wpływ TZO na środowisko biologiczne.

Istnieją również opracowania ogólne dotyczące oceny emisji do środowiska, kumulacji TZO w poszczególnych komponentach środowiska, narażenia na PCB w Polsce oraz problematyki prawnej. Strona internetowa dotycząca tych konferencji ma adres: **www.dioksyny.com.pl**.

Metodyka oznaczania zanieczyszczeń. Opracowania w zakresie metodyki oznaczania TZO dotyczą m.in. zastosowania różnego rodzaju sprzętu specjalistycznego lub nowych metod analiz do ekstrakcji i pomiaru zawartości poszczególnych badanych grup związków w różnego rodzaju próbach.

Tabela 10.4. Artykuły polskich autorów w czasopismach polskich

| Autor | Tytuł pracy | Czasopismo |
|--|--|--|
| I | 2 | 3 |
| Baranowska I., Pieszko C. | Dioksyny – ocena zagrożeń środowiska naturalnego oraz metody ich wykrywania | PIOŚ, Biblioteka Monitoringu Środowiska |
| Baranowska I., Pieszko C. | Analiza pestycydów metodą spektrofotometrii pochodnej | <i>Chemia Analityczna</i> , 2000, vol. 45, s. 583–593 |
| Białek A. | Spektrofotometria pochodna w analizie pestycydów | <i>Zeszyty Naukowe. Chemia / Politechnika Śląska</i> , 1998, z. 137, s. 21–28 |
| Dąbrowski Ł., Biziuk M., Gaca J. | Występowanie dioksyn i furanów w środowisku | <i>Ochrona Środowiska</i> , 2000, vol. 77, nr 2, s. 9–13 |
| Falandyż J. | Oznaczenie wybranych zanieczyszczeń środowiska w próbkach gleby i osadów dennych w wykorzystaniu techniki GC-MS | <i>Ekologia i Technika</i> , 1999, vol. 7, nr 6, s. 185–191 |
| Falandyż J. i inni | Związki chloroorganiczne w środowisku. Zagrożenie zdrowia | <i>Roczniki PZH</i> , 1995, 47, s. 41–57 |
| Florek A. | Dioksyny i furany w jadalnych gatunkach ryb z Zatoki Gdańskiej | <i>Roczniki PZH</i> , 1996, 47, s. 197 – 204 |
| Grabińska-Sota E., Kalka J., Wiśniewska E., Ścieranka B. | Ocena występowania dioksyn w środowisku morskim | <i>Ekologia i Technika</i> , 2000, vol. 8, nr 4, s. 100–108 |
| Grochowalski A. | Wpływ wybranych pestycydów na pracę osadu czynnego | <i>Ochrona Środowiska</i> , 2000, vol. 77, nr 2, s. 39–42 |
| Grochowalski A. | Badania nad oznaczeniem polichlorowanych dibenzodoksyn, dibenzofuranów i bifenyli | Seria Inżynieria i Technologia Chemiczna, Monografia nr 272. Politechnika Krakowska, Kraków 2000 |
| Grochowalski A. i inni | Badania nad oznaczeniem polichlorowanych dibenzodoksyn, dibenzofuranów i polichlorowanych bifenyli | <i>Zeszyty Naukowe Politechniki Krakowskiej</i> , Monografia nr 272, Kraków 2000, ISSN 0860-097X |
| Grochowalski A., Wiater I. | Slid phase extraction and capillary C-ECD analysis of PCDDs in chlorinated phenols | <i>Chemia Analityczna</i> , 1993, vol. 33, s. 279–286 |
| | Carbon column as a clean-up method for oily samples purification for the determination of polychlorinated dibenzodioxins and dibenzofurans | <i>Chemia Analityczna</i> 1998, vol. 43, s. 399–408 |

| 1 | 2 | 3 |
|--|--|---|
| Kobierski M. | Technologia oczyszczania ścieków pestycydowych na uaktywnionym pyłe lotnym | <i>Problemy Inżynierii Rolniczej</i> , 1998, R. 6, nr 1, s. 157–164 |
| Makles Z. | Dioksyny a spalanie odpadów | <i>Biuletyn WChIR</i> , 1997, 1(27), s. 29–46 |
| Nowakowski L., Budziarek M. | Dioksyny – budowa, właściwości fizykochemiczne i źródła emisji | <i>Zeszyty Naukowe. Budownictwo / Politechnika Opolska / Inżynieria Środowiska</i> , 1998, z. 1, s. 41–57 |
| Pająk T. | Termiczna utylizacja odpadów komunalnych jako element współczesnej kompleksowej gospodarki odpadami | <i>Przegląd Komunalny</i> , 1998 (78), s. 17–40 |
| Pająk T. | Dioksyny w procesie spalania odpadów komunalnych – zagrożenia, normy, aktualna sytuacja przeciwdziałanie | <i>Roczniki PZH</i> 1996, 47, s. 105–119 |
| Piecuch T. | Termiczna utylizacja odpadów i ochrona powietrza przed szkodliwymi składnikami spalin | Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 1998 |
| Płaza G. | Dioksyny – niebezpieczne związki | <i>Ochrona Powietrza i Problemy Odpadów</i> , 1994, 28(2), s. 39–42 |
| Skowron H. | Termiczna utylizacja odpadów komunalnych – konieczność w nieodległej przyszłości (4) | <i>Ekoproblemy</i> , 1998, 4, s. 14–18 |
| Sokolowski M. | Dioksyny – właściwości, źródła i problemy analizy | <i>Roczniki PZH</i> 1996, 47, s. 95–104 |
| Sciagała R., Maślanka A. | Energetyczne spalanie paliw jako potencjalne źródło emisji dioksyn i furanów | <i>Chemik</i> , 2000, nr 4, s. 91–94 |
| Wachowski L., Kirszensztejn P. | Groźne dioksyny i furany | <i>Ekoprofit</i> , 1999, 10(36), s. 44–48 |
| Wandrasz J., Pikoń K. | Zdolność pochłaniania imisji związków PCDDs/PCDFs przez człowieka | <i>Ekoproblemy</i> , 1996, 2, s. 10–11 |
| Wandrasz J.W. | Gospodarka odpadami medycznymi | Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych Oddział Wielkopolski, Poznań 2000 |
| Wiergowski M., Dąbrowski Ł., Galet K., Makuch B., Bizziuk M. | Ocena stopnia zanieczyszczenia wód w dorzeczu Odry związkami organicznymi po powodzi w lecie 1997. Część I. Oznaczanie pestycydów i fenoli w wodzie i osadach popowodziowych | <i>Chemia Analityczna</i> , 2000, vol. 45, s. 181–190 |
| Wiergowski M., Zaleska A., Bizziuk M., Hupka J. | Porównanie trzech analitycznych procedur oznaczania chłoroorganicznych pestycydów i ich produktów rozkładu w zawiesinie wodnej podczas fotokatalitycznego utleniania | <i>Chemia Analityczna</i> , 2000, vol. 45, s. 901–910 |

c.d. tabeli 10.4

Tabela 10.5. Prace polskich autorów opublikowane w czasopiśmie zagranicznych i polskich czasopiśmie anglojęzycznych

| Autor | Tytuł pracy | Czasopismo |
|--|--|---|
| Grochowalski A., Wybraniec S. | Levels of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans in flue gas and fly ash from coal combustion in a power plant | <i>Fuel and Energy Abstracts</i> , Volume: 37, Issue: 5, 1996: 385 |
| Grochowalski A. | PCDDs and PCDFs concentration in combustion gases and bottom ash from incineration of hospital wastes in Poland | <i>Chemosphere</i> , Volume: 37, Issue: 9–12, 1998: 2279–2291 |
| Grochowalski A., Chrząszcz R. | The Result of the Large Scale Determination of PCDDs, PCDFs and Coplanar PCBs in Polish Food Product Samples using GC-MS/MS Technique. | <i>Organohalogen Compounds</i> , 47: 306–310, 2000 |
| Grochowalski, A., Chrząszcz R., Piekło R., Gregoraszczyk E.L. | Estrogenic and antiestrogenic effect of in vitro treatment of follicular cells with 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin | <i>Chemosphere</i> , Volume: 43, Issue: 4–7, 2001: 823–827 |
| Grochowalski A., Chrząszcz R., Piekło R., Gregoraszczyk E.L. | Estrogenic and antiestrogenic effect of in vitro treatment of follicular cells with 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin | <i>Chemosphere</i> , Volume: 43, Issue: 4–7, 2001: 823–827 |
| Lulek J. | Levels of polychlorinated biphenyls in some waste motor and transformer oils from Poland | <i>Chemosphere</i> , Volume: 37, Issue: 9–12, 1998: 2021–2030 |
| Sułkowski W., Rosińska A. | Comparison of the efficiency of extraction methods for polychlorinated biphenyls from environmental wastes | <i>Journal of Chromatography A</i> , Volume: 845, Issue: 1–2, 1999: 349–355 |
| Grochowalski A., Chrząszcz R., Wybraniec S. | Determination of PCDFs/PCDDs in ambient air from Cracow city, Poland | <i>Organohalogen Compounds</i> , 1995, 21: 321–326 |
| Grochowalski A. i inni | Determination of PCDDs in Polish Wood Conservants | <i>Journal of Chromatography</i> , 1990, 502(1): 160–166 |
| Grochowalski A. i inni | PCDD/F mass concentration in residues from incineration of medical wastes in Poland | <i>Organohalogen Compounds</i> , 1996, 27: 42–46 |
| Falandysz J., Szymczyk K. | Data on the manufacture, use, inventory and disposal of polychlorinated biphenyls (PCBs) in Poland | <i>Polish Journal of Environmental Studies</i> , vol. 10, No. 3 (2001): 189–193 |

Analiza procesów powstawania TZO i źródła ich emisji. Tematyka opracowań dotyczących procesów powstawania i źródeł TZO obejmuje:

- analizę powstawania TZO w procesach przemysłowych i technologicznych oraz
- analizę kumulacji i migracji TZO w środowisku.

Metodyka monitoringu i ograniczania emisji. Opracowania w zakresie pomiarów i ograniczania emisji dotyczą głównie metodyki pomiarów i aspektów procesów technologicznych, które mogą skutecznie zmniejszyć emisję TZO.

Wpływ TZO na środowisko biologiczne i zdrowie. Badania wpływu TZO na środowisko dotyczą:

- badania wpływu kancerogennego (rak sutka) oraz zaburzeń funkcji endokrynnych (funkcje jajnika, bezpłodność u mężczyzn),
- badania na zwierzętach (wpływ TCDD na reprodukcję szczurów, zapalenie opłucnej u szczurów, aktywność enzymatyczna w erytrocytach u myszy),
- badania kumulacji TZO w organizmach żywych i w łańcuchu pokarmowym (ryby bałtyckie, TZO w mleku kobiet karmiących).

11. ORGANIZACJE POZARZĄDOWE I UDZIAŁ SPOŁECZEŃSTWA

Zgodnie z treścią artykułu 10 Konwencji Sztokholmskiej jednym z istotnych elementów wpływających na skuteczność działań na rzecz ochrony zdrowia ludzkiego i środowiska przed TZO jest szeroki i świadomy udział społeczeństwa w realizacji przedsięwzięć z tego zakresu. W wymienionym artykule zaleca się, aby strony konwencji, niezależnie od innych spoczywających na nich obowiązków, promowały w miarę swoich możliwości również podnoszenie wiedzy i umiejętności oraz zwiększanie zaangażowania swoich obywateli w przeciwdziałanie zagrożeniom związanym z TZO, przede wszystkim ułatwianie i poszerzanie dostępu do informacji, opracowywanie i realizowanie programów edukacyjnych i szkoleniowych, a także bezpośredni udział grup społecznych i ich przedstawicieli w opracowywaniu konkretnych rozwiązań i wykonywaniu określonych zadań z tego zakresu. Jako zagadnienia szczególnie istotne w kształtowaniu społecznego udziału w realizacji Konwencji Sztokholmskiej wskazano w jej artykule 10 m.in.:

- podnoszenie świadomości twórców polityki i decydentów;
- przekazywanie do publicznej wiadomości wszelkich informacji, które zgodnie z postanowieniami konwencji nie są niejawne;
- opracowanie i realizację programów edukacyjnych i szkoleniowych dotyczących TZO, ich skutków zdrowotnych i środowiskowych oraz substytutów i substancji alternatywnych, adresowanych przede wszystkim do kobiet, dzieci, osób o najniższym poziomie wykształcenia, nauczycieli, naukowców, a także pracowników oraz personelu technicznego i kierowniczego przedsiębiorstw;

- opracowanie i realizację, na szczeblu krajowym i międzynarodowym, programów edukacyjnych i szkoleniowych służących podnoszeniu świadomości ogółu społeczeństwa w zakresie oddziaływania TZO, w tym opracowanie i międzynarodową wymianę materiałów edukacyjnych, szkoleniowych i informacyjnych.

W Polsce, podobnie jak i w innych krajach, znaczącą rolę w budowaniu społecznego uczestnictwa w realizacji postanowień Konwencji Sztokholmskiej mają wszelkiego typu organizacje pozarządowe, w szczególności zaś te spośród nich, które obejmują zakresem swojego działania zagadnienia związane z ochroną środowiska. Liczba takich organizacji, o różnym statusie prawnym (stowarzyszenia, fundacje, ruchy, inne) i różnym zasięgu działania (od lokalnego po ogólnokrajowy), wynosi aktualnie ok. 700 – jej dokładne określenie jest trudne ze względu na występujące rozbieżności w wielkościach podawanych przez różne źródła, a także ze względu na dość dużą dynamikę zmian w tym zakresie (niektóre pozarządowe organizacje ekologiczne zaprzestają swojej działalności, zmieniają swój profil lub swoją nazwę, a na ich miejsce pojawiają się nowe struktury). Dla większości spośród tych organizacji problematyka środowiskowa jest podstawowym lub nawet jedynym przedmiotem zainteresowania (np. Liga Ochrony Przyrody, Federacja Zielonych), dla części – jednym z wielu takich przedmiotów, ale takim, którego znaczenie jednak stopniowo rośnie (np. Polskie Towarzystwo Turystyczno-Krajoznawcze czy organizacje harcerskie).

Niezależnie od wszelkich zróżnicowań i zmian w polskim ruchu ekologicznym trzeba zauważyć, że właściwie wszystkie działające w jego ramach organizacje w szerokim zakresie podejmują i realizują zadania w wymienionych wcześniej obszarach, takich jak edukacja i szkolenie, upowszechnianie i wymiana informacji oraz lobbing ekologiczny. Formy realizacji tych zadań są różne, należą do nich: przygotowywanie i publikowanie stosownych wydawnictw, prowadzenie stron internetowych, organizowanie kursów, seminariów i konferencji, organizowanie konkursów i imprez masowych, prowadzenie kampanii propagandowych i akcji protestacyjnych, nawiązywanie kontaktów i współpracy z instytucjami i przedstawicielami życia publicznego oraz organizacjami przedsiębiorców, nawiązywanie kontaktów i współpracy z organizacjami ekologicznymi z zagranicy, inicjowanie i wspomaganie, a także wykonywanie badań, studiów i ekspertyz itp. Wymaga także podkreślenia, że od wielu już lat, pomimo występujących trudności, można uznać, że ruch ekologiczny w Polsce rozwija się i umacnia – liczba organizacji ekologicznych jest duża, próbują one wzmacniać wzajemną współpracę i koordynację działań, zawierając odpowiednie porozumienia oraz tworząc koalicje i sieci (np. Federacja Zielonych czy Polska Zielona Sieć). Dzięki sponsorom poprawia się zaplecze finansowe i techniczne tych organizacji oraz zwiększa zakres, atrakcyjność i dostępność oferty (obok tradycyjnych wydawnictw książkowych i broszur – strony w Internecie i wydawnictwa multimedialne, obok kursów i szkoleń – internetowe poradniki, przewodniki i katalogi, obok akcji protestacyjnych – próby wypracowania i kontynuowania

stałych form współpracy z takimi instytucjami publicznymi, jak Ministerstwo Środowiska czy Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, a także nawiązywania kontaktów i wywierania nacisku np. na parlamentarzystów, radnych i przedstawicieli sfery biznesu).

Zaangażowanie polskich pozarządowych organizacji ekologicznych w działania dotyczące w szczególności ochrony zdrowia ludzkiego i środowiska przed oddziaływaniem TZO jest tym większe, im większą wagę przywiązują one do śledzenia najnowszych tendencji w dziedzinie ochrony środowiska, zwłaszcza jeśli chodzi o identyfikowanie najbardziej aktualnych i znaczących problemów z tego zakresu oraz określanie i promowanie sposobów rozwiązywania tych problemów zgodnie z filozofią i zasadami zrównoważonego rozwoju oraz priorytetami polityki ekologicznej, zwłaszcza takimi, jak: zasada przezroczności, zasada przeciwdziałania zanieczyszczeniom i zagrożeniom u ich źródła oraz zasada priorytetu dla działań eliminujących lub ograniczających bezpośrednie zagrożenia życia i zdrowia ludzi. Z tego względu szczególną aktywność w odniesieniu do tych zagadnień wykazują z jednej strony organizacje o najszerszym profilu działania, obejmującym całość zagadnień środowiska i ekorozwoju oraz wszystkie najważniejsze zależności między środowiskiem, polityką i gospodarką, z drugiej natomiast strony organizacje koncentrujące swoją uwagę na ochronie ludzkiego zdrowia i środowiska przed zagrożeniami, których źródłem są określone, intensywne formy aktywności w ramach współczesnej cywilizacji technicznej (techniki, technologie i produkty przemysłowe, chemizacja rolnictwa oraz ich skutki uboczne w postaci zanieczyszczeń, uciążliwości i odpadów). Relatywnie mniejsze zainteresowanie problematyką dotyczącą TZO wykazują natomiast organizacje zajmujące się w szczególności np. ochroną przyrody i krajobrazu, zachowaniem i wzbogacaniem różnorodności biologicznej oraz ochroną dóbr i wartości kultury.

W skali krajowej największą aktywność wykazują trzy organizacje pozarządowe:

- 1) **Polski Klub Ekologiczny – Oddział Górnośląski w Katowicach**, zajmujący się m.in. metodami analitycznymi (HPLC, HRGC, LC, IR, UV) oznaczania związków organicznych, zwłaszcza TZO, przemianami substancji organicznych, szczególnie węglowodnorodnymi w różnych procesach przemysłowych (z naciskiem na procesy związane z przemianami termicznymi) oraz możliwościami ograniczania emisji i negatywnego oddziaływania TZO na środowisko i zdrowie człowieka.
- 2) **Ogólnopolskie Towarzystwo Zagospodarowania Odpadów „3R”, z siedzibą w Krakowie**, główny animator kampanii na rzecz wyeliminowania TZO. Najważniejsze, prowadzone przez tę organizację działania dotyczące TZO obejmują m.in.:
 - udział w Komitecie Doradczym projektu finansowanego przez rząd Danii (w ramach funduszu DANCEE), którego głównymi wykonawcami są firma COWI i Duńska Agencja Ochrony Środowiska, obejmującego przegląd

technologii unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych zawierających TZO, które potencjalnie mogą być wspierane z funduszu rządu Danii w krajach Europy Środkowo-Wschodniej, Azji i Afryki,

- udział w zaakceptowanym przez GEF i przez polski rząd projekcie GEF/WHO/UNIDO/HCWH „Demonstrating and Promoting Best Practices in Reducing Medical Waste to Avoid Environmental Releases of Dioxins and Mercury from Health Care Practice” (realizacja tego projektu, jednego z pierwszych finansowanych przez GEF w ramach Konwencji Sztokholmskiej, ma się rozpocząć, po zakończeniu trwających obecnie przygotowań, pod koniec 2004 r.),
 - prowadzenie cyklu szkoleń dla placówek służby zdrowia z zakresu ograniczania ilości i toksyczności odpadów medycznych oraz zastępowania spalarni tych odpadów urządzeniami do unieszkodliwiania bezemisyjnego, a także opracowywanie programów gospodarki odpadami dla szpitali,
 - prowadzenie bazy danych spalarni odpadów, w tym danych emisyjnych, obejmującej wszystkie kraje świata i dostępnej dla organizacji członkowskich sieci Global Alliance for Incinerator Alternatives (GAIA),
 - koordynowanie w Polsce i niektórych innych krajach Europy Środkowo-Wschodniej kampanii informacyjnej dotyczącej TZO, przygotowywanej w skali całej Europy przez International POPs Elimination Network Europe,
 - opracowanie i opublikowanie syntetycznego raportu dotyczącego TZO w Polsce, a także raportu, podsumowującego wyniki przeprowadzonych badań, dotyczącego obecności TZO w pokarmie kobiecym.
- 3) **Dolnośląska Fundacja Ekorozwoju z Wrocławia**, która w 2001 r. prowadziła program informacyjno-edukacyjny pod nazwą PCB-Stop w zakresie likwidacji w Polsce urządzeń i odpadów zawierających PCB/PCT; w programie brali udział specjaliści z kilku placówek naukowych (uczelnie, instytuty naukowo-badawcze) i zainteresowanych ministerstw; materiały dotyczące tego programu są dostępne na stronie internetowej www.pcb.pl; tematyka programu koncentrowała się na następujących zagadnieniach:
- PCB jako odpad niebezpieczny w środowisku i w urządzeniach,
 - metody ochrony środowiska przed skażeniem,
 - prawne aspekty ochrony i redukcji zagrożeń,
 - wpływ PCB na zdrowie człowieka,
 - technologie unieszkodliwiania i bezpieczna eliminacja.

12. WNIOSKI

W podsumowaniu wyników przeprowadzonej, w fazie inwentaryzacji projektu GF/POL/01/004, oceny sytuacji w Polsce w odniesieniu do 12 substancji objętych postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej można sformułować następujące wnioski:

1. Zagadnienia prawne:

- w Polsce obowiązuje prawny zakaz stosowania pestycydów zawierających substancje objęte Konwencją Sztokholmską oraz zakaz obrotu i ponownego wykorzystania PCB;
- obowiązujący w Polsce system prawa jest generalnie zgodny z postanowieniami Konwencji Sztokholmskiej i wymaga jedynie wprowadzenia niewielkich zmian i uzupełnień;
- ocena skuteczności realizacji istniejących przepisów prawnych wymaga czasu z uwagi na krótki okres ich obowiązywania. Istniejące organy i instytucje mają dostateczne uprawnienia dla realizacji celów Konwencji Sztokholmskiej jednak w niektórych wypadkach niezbędne będzie rozszerzenie obecnego zakresu zadań i uprawnień;
- należy wprowadzić rozwiązania wymuszające przestrzeganie prawa, w tym np. w zakresie oznaczania dioksyn w spalinach z procesów spalania i współspalania odpadów;
- od 1961 r. obowiązuje zakaz stosowania do ochrony roślin substancji objętych Konwencją Sztokholmską i obowiązek uzyskania zgody ministra do spraw rolnictwa przed wprowadzeniem do stosowania każdego nowego preparatu, zezwolenia te są okresowo aktualizowane i publikowane; sposoby postępowania w tym zakresie regulują przepisy ustaw o ochronie roślin oraz o substancjach i preparatach chemicznych.

2. Ocena uwolnień w przeszłości:

- polskie fabryki przemysłu chemicznego stosowały w przeszłości (do 1975 r.) w produkcji preparatów pestycydowych jako substancje aktywne DDT, dieldrynę, heksachlorobenzen i toksafen; spośród tych substancji DDT i toksafen były w Polsce produkowane, dieldryna i heksachlorobenzen były natomiast przedmiotem importu; polskie przedsiębiorstwa przemysłu chemicznego nie stosowały do produkcji preparatów pestycydowych objętych Konwencją Sztokholmską, tj. aldryny, chlordanu, endryny, heptachloru i mireksu;
- przy produkcji środków ochrony roślin w Polsce nie stosowano preparatów zawierających chlordan i mireks jako składniki biologicznie aktywne, generalnie stosowano importowane preparaty zawierające jako składniki aktywne aldrynę, DDT, dieldrynę, endrynę, heptachlor, heksachlorobenzen i toksafen;
- w latach 1949–1971 wprowadzono do środowiska na terytorium Polski ok. 50 000 Mg DDT; ilość pozostałych TZO wprowadzonych do środowiska na terytorium Polski była wielokrotnie mniejsza, niestety nie jest aktualnie możliwe uzyskanie informacji niezbędnych do określenia ilości wszystkich preparatów wprowadzonych w przeszłości do środowiska jako środki ochrony roślin zawierające TZO.

3. Inwentaryzacja emisji i uwolnień:

- w ostatnich kilkunastu latach dokonano znacznego postępu w zakresie zmiany struktury przemysłu chemicznego i ograniczenia lub eliminacji produkcji

organicznych związków chloru, obecnie nie produkuje się żadnych objętych konwencją substancji, prowadzi się natomiast prace zmierzające do eliminacji zagrożeń związanych z zagospodarowaniem odpadów i substancji znajdujących się w mogiłnikach;

- poziomy TZO w środowisku wodnym Polski w większości wypadków kształtowały się poniżej wartości notowanych na świecie;
- w osadach dennych Zbiornika Włocławskiego wykryto obecność większości kongenerów PCB, dioksyn i furanów wytypowanych przez WHO jako najbardziej toksyczne, w tym dioksyny – 2,3,7,8-TCDD, poziom toksyczności analizowanych osadów, określony wielkością TEQ, jest wyższy niż osadów w obszarach ujściowych Odry i Wisły;
- na podstawie przeprowadzonych oszacowań emisji PCB, PCDD/F i HCB do powietrza oraz uwolnień PCDD/F do gleby, wody, powietrza, odpadów, pozostałości i produktów uzyskano dla 2000 r. następujące wielkości:
 - emisja do powietrza: PCB – 2320,36 kg, HCB – 8,57 kg, PCDD/F – 505,28 g TEQ,
 - uwalnianie dioksyn i furanów do gleby – 4,96 g TEQ, do wody – 1,22 g TEQ, do odpadów/pozostałości – 341,3 TEQ g i do produktów – 10,78 g TEQ;
- emisja PCB i HCB do innych komponentów środowiska nie została określona liczbowo ze względu na brak odpowiednich wskaźników dotyczących tego typu uwolnień, w celu oceny ilościowej uwolnień TZO niezbędne będzie opracowanie takich wskaźników w przyszłości;
- przy szacowaniu wielkości emisji do powietrza wykorzystano wskaźniki opracowane w oparciu o krajowe badania przeprowadzone w ramach projektu GEF, w następujących sektorach: spiekalnie rud żelaza i produkcja cementu (dotyczy wszystkich wymienionych wyżej zanieczyszczeń) oraz w kategorii spalania odpadów przemysłowych i medycznych w nowoczesnych instalacjach;
- zgodnie z uzyskanymi wynikami inwentaryzacji głównymi źródłami emisji do powietrza są:
 - PCB – emisja z kondensatorów i transformatorów,
 - HCB – emisja z procesów w przemyśle metalurgicznym (wtórna produkcja miedzi, spiekalnie),
 - PCDD/F – procesy spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym;
- najbardziej aktualne dane dotyczące mogiłników zawiera baza danych znajdująca się w Państwowym Instytucie Geologicznym.

4. Ocena wpływu na zdrowie człowieka:

- analiza dostępnych danych pod kątem oceny narażenia na dioksyny, PCB i heksachlorobenzen w Polsce i związanego z tym narażeniem ryzyka zdrowotnego wskazuje na poważny niedostatek danych o narażeniu na dioksyny i w dużym stopniu również na PCB, co ogranicza możliwość wykonania oceny ryzyka zdrowotnego;

- nieliczne dane o stężeniu dioksyn i PCB w mleku kobiet wskazują na wysoki poziom narażenia na te związki chemiczne niemowląt karmionych piersią, dane te mogą również wskazywać, że narażenie ludzi w środowisku może być przedmiotem uzasadnionego niepokoju o potencjalne zagrożenie zdrowia.

5. Monitoring:

- niezbędne jest rozszerzenie istniejącego systemu państwowego monitoringu środowiska o pomiary, badania, kontrolę i oceny emisji wszystkich TZO objętych Konwencją Sztokholmską do powietrza, wody i gleby:
 - monitorowania zawartości TZO w składowiskach odpadów przemysłowych i komunalnych,
 - przeprowadzenia pomiarów emisji dioksyn, PCB i HCB z wybranych kategorii termicznych źródeł emisji i procesów bielenia celulozy,
 - monitorowania zawartości dioksyn w powietrzu dużych aglomeracji miejskich i przemysłowych,
 - monitorowania wód powierzchniowych oraz gleby na zawartość wymienionych związków;
- istnieje potrzeba utworzenia systemu monitoringu zagrożeń zdrowia człowieka przez dioksyny, PCB i HCB wraz z oceną ryzyka takich zagrożeń i tendencji ich zmian w czasie i przestrzeni;
- konieczne będzie wprowadzenie rozszerzonego programu badań statystycznych umożliwiającego pełniejszy dostęp do danych gospodarczych z przedmiotowego zakresu Konwencji Sztokholmskiej, w szczególności danych o aktywnościach i warunkach spalania odpadów, zwłaszcza niebezpiecznych, jak również stworzenie systemu informacji o zawartości dioksyn, furanów, PCB i HCB w produktach.

6. Zagadnienia instytucjonalne:

- system instytucji zajmujących się TZO jest dostatecznie rozbudowany wymaga jednak lepszego skoordynowania i uwzględnienia w zakresie ich działalności wymagań Konwencji Sztokholmskiej; w tym celu niezbędne jest utworzenie sprawniejszego niż obecnie systemu organizacyjnego;
- do czynników instytucjonalnych, które mogą hamować implementację konwencji można zaliczyć:
 - niedostateczny potencjał kadrowy i niewystarczające kwalifikacje pracowników w organach administracji publicznej (szczególnie na szczeblu powiatowym), które będą uczestniczyć w procesie wydawania pozwoleń wymaganych przez polskie prawo ochrony środowiska,
 - skokowo zwiększający się zakres obowiązków dla służb ochrony środowiska na wszystkich szczeblach zarządzania (w tym również na szczeblu centralnym);
- do czynników instytucjonalnych, które będą przyspieszać implementację, można zaliczyć:

- procesy prywatyzacji przemysłu, które sprzyjają przenoszeniu najlepszych dostępnych technik (BAT) z macierzystych zakładów w państwach wysoko rozwiniętych na teren Polski;
- czynniki rynkowe, które w wyniku konkurencji na rynkach europejskich sprzyjają przyspieszaniu procesów modernizacyjnych w polskich przedsiębiorstwach.

7. Zagadnienia techniczne i badawcze:

- potencjał techniczny firm zajmujących się zagospodarowaniem TZO zostanie zgodnie z postanowieniami Krajowego Planu Gospodarki Odpadami dostatecznie rozbudowany;
- w kraju istnieją zdolności przerobowe w zakresie dekontaminacji urządzeń i substancji po usunięciu z nich PCB; nie jest rozwiązany jednak problem kosztów związanych z tymi działaniami, zwłaszcza wobec likwidacji części przedsiębiorstw, w których takie urządzenia były stosowane;
- Polska dysponuje odpowiednim potencjałem badawczym umożliwiającym prowadzenie badań z zakresu monitoringu, kontroli, unieszkodliwiania i wykorzystywania TZO, a także oceny ryzyka dla zdrowia i produkcji rolniczej wynikającego z obecności w środowisku TZO, problemem podstawowym jest jednak brak środków na takie badania;
- Polska powinna włączyć się do realizacji programu ograniczenia ekspozycji na dioksyny i PCB i skutków narażenia nakreślonego w strategii Unii Europejskiej na okres 2001–2010 (Community Strategy for dioxins, furans and polychlorinated biphenyl's, COM(2001)593 final);
- istnieje wystarczający potencjał laboratoryjny dla prowadzenia pomiarów i analiz z zakresu TZO, jednak ich działalność jest ograniczona do wybranych związków i nie obejmuje całego pakietu TZO objętego wymaganiami konwencji, przyczyną jest brak dostatecznych środków na takie badania;
- niezbędne jest uzupełnienie brakujących norm zawartości dioksyn, furanów, PCB i HCB w niektórych produktach żywnościowych, a także emisji ze źródeł termicznych;
- należy opracować ramowe wytyczne dotyczące zasad postępowania przy likwidacji mogilników;
- konieczne jest prowadzenie dalszych prac nad inwentaryzacją składowisk przemysłowych i identyfikacją ich zawartości;
- ze względu na bardzo niską świadomość polskiego społeczeństwa o szkodliwości dioksyn i PCB oraz związany z tym problem niekontrolowanego spalania odpadów w gospodarstwach domowych (jedne z największych źródeł emisji w świetle nowych badań) należy stworzyć program edukacji społeczeństwa w zakresie właściwego gospodarowania odpadami i szkodliwości ich niekontrolowanego spalania.

ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK 1. TERMINOLOGIA I SKRÓTY

| Skrót | Znaczenie |
|------------|--|
| ADI | <i>Acceptable Daily Intake</i> akceptowane dzienne pobranie |
| ANWIL S.A. | dawne Zakłady Azotowe WŁOCLAWEK |
| BAT | <i>Best Available Techniques</i> najlepsze dostępne techniki |
| CIOP | Centralny Instytut Ochrony Pracy Państwowy Instytut Badawczy |
| CORINAIR | <i>CORe INventory AIR emission</i> metodyka inwentaryzacji emisji zamieszczeń do powietrza w ramach systemu CORINE |
| CORINE | <i>COoRdination d'INformation Environnementale</i> – an experimental programme for gathering, coordinating and ensuring the consistency of information on the state of the environment and natural resources in the European Community eksperymentalny program zbierania, koordynowania i ujednoczenia informacji o stanie środowiska i zasobach naturalnych Wspólnoty Europejskiej |
| 2,4-D | kwas 2,4-dichlorofenoksyoctowy |
| DDD | 1,1-dichloro-2,2-di(p-chlorofenylo)etan |
| DDE | 1,1-dichloro-2,2-di(p-chlorofenylo)eten |
| DDT | 1,1,1-trichloro-2,2-di(p-chlorofenylo)etan |
| DIRT | Departament Inwestycji i Rozwoju Technologii w Ministerstwie Środowiska |
| DMDT | 1,1,1-trichloro-2,2-di(metoksyfenylo)etan |
| DPE | Departament Polityki Ekologicznej w Ministerstwie Środowiska |
| DPR | Departament Produkcji Rolniczej w Ministerstwie Rolnictwa i Rozwoju Wsi |
| DPT | Departament Prawno-Traktatowy w Ministerstwie Spraw Zagranicznych |
| DRT | Departament Rozwoju Transportu w Ministerstwie Infrastruktury |
| DSNZiPG | Departament Systemu Narodów Zjednoczonych i Problemów Globalnych w Ministerstwie Spraw Zagranicznych |
| DSB | dopuszczalne stężenie w materiale biologicznym u ludzi |
| DWZ | Departament Współpracy z Zagranicą w Ministerstwie Środowiska |
| Dz.U. | Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej |
| DZW | Departament Zasobów Wodnych w Ministerstwie Środowiska |
| EDI | <i>Estimated Daily Intake</i> oszacowane dzienne pobranie |
| EEA | <i>European Environment Agency</i> Europejska Agencja Środowiska |
| EIONET | <i>European Environment Information and Observation Network</i> Europejska Sieć Informacji i Obserwacji Środowiska |
| EKG ONZ | Europejska Komisja Gospodarcza Organizacji Narodów Zjednoczonych |

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

c.d. załącznika 1

| Skrót | Znaczenie |
|-------------|---|
| EMEP | <i>Co-operative program for monitoring and evaluation of the long-range transmission of air pollutants in Europe</i> Program współpracy w zakresie monitoringu i oceny przenoszenia zanieczyszczeń na dalekie odległości w Europie |
| FAO | <i>Food and Agriculture Organization</i> Organizacja ds. Wyżywienia i Rolnictwa |
| GAW/WMO | <i>Global Atmosphere Watch/World Metrological Organization</i> Program badawczy Światowej Organizacji Meteorologicznej poświęcony obserwacji chemizmu atmosfery |
| GEF | <i>Global Environment Facility</i> Fundusz na rzecz Globalnego Środowiska |
| GIORiN | Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa lub Główny Inspektor Ochrony Roślin i Nasiennictwa |
| GIOŚ | Główny Inspektorat Ochrony Środowiska lub Główny Inspektor Ochrony Środowiska |
| GUS | Główny Urząd Statystyczny |
| GIS | Główny Inspektorat Sanitarny lub Główny Inspektor Sanitarny |
| HCB | heksachlorobenzen |
| HCH | heksachlorocykloheksan (Lindan) |
| HELCOM | <i>Helsinki Commission - Baltic Marine Environment Protection Commission</i> Komisja Helsińska – Komisja ochrony środowiska morskiego Bałtyku |
| HELCOM/EGAP | <i>Helsinki Commission /Group of Experts on Airborne Pollution of the Baltic Sea Area</i> Grupa Ekspertów Komisji Helsińskiej ds. zanieczyszczenia powietrza obszaru Morza Bałtyckiego |
| IARC | <i>International Agency for Research on Cancer</i> Międzyrządowa Agencja Badań nad Rakiem |
| ICHp | Instytut Chemii Przemysłowej |
| IETU | Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych |
| IMGW | Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej |
| IMP | Instytut Medycyny Pracy |
| IMPiZŚ | Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego |
| IMN | Instytut Metali Nieżelaznych |
| IMŻ | Instytut Metalurgii Żelaza |
| IOMC | <i>Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals</i> Międzyagencyjny program przyjaznego zarządzania chemikaliami (wspólny program UNEP, MOP, FAO, WHO, UNIDO i OECD) |
| IOR | Instytut Ochrony Roślin |
| IOŚ | Inspekcja Ochrony Środowiska lub Instytut Ochrony Środowiska |
| IPO | Instytut Przemysłu Organicznego |
| IUPAC | <i>International Union of Pure and Applied Chemistry</i> Międzynarodowe Stowarzyszenie Chemii Teoretycznej i Stosowanej |

c.d. załącznika 1

| Skrót | Znaczenie |
|------------------------|--|
| KCIE | Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji |
| KGPSP | Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej lub Komendant Główny Państwowej Straży Pożarnej |
| Konwencja Sztokholmska | Konwencja Sztokholmska w sprawie trwałych zanieczyszczeń organicznych, podpisana 22 maja 2001 r. |
| KPGO | Krajowy Plan Gospodarki Odpadami |
| LOAEL | <i>lowest-observed-adverse-effects level (concentration)</i> najniższy poziom (stężenie), przy którym obserwuje się szkodliwy skutek, tzw. wskaźnik dawki dobowej na kg masy ciała |
| LP | Lasy Państwowe |
| MCPA | kwas 2-metylo-4-chlorofenoksyoctowy |
| NDP | najwyższa dopuszczalna pozostałość |
| NDW | najwyższa dopuszczalna wartość |
| NFOŚiGW | Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej |
| NGOs | <i>Non Governmental Organizations</i> organizacje pozarządowe |
| NOAEL | <i>no-observed-adverse-effects level (concentration)</i> poziom (stężenie), przy którym nie obserwuje się żadnego szkodliwego skutku, tzw. wskaźnik dopuszczalnej koncentracji |
| NZPO ROKITA | obecnie Zakłady Chemiczne ROKITA S.A. |
| PCB | polichlorowane difenyle |
| PCDD | polichlorowane dibenzo-p-dioksyny |
| PCDF | polichlorowane dibenzofurany |
| PCT | polichlorowane terfenyle |
| PGR | państwowe gospodarstwa rolne |
| PIG | Państwowy Instytut Geologiczny |
| PIP | Państwowa Inspekcja Pracy |
| PIS | Państwowa Inspekcja Sanitarna |
| PKB | produkt krajowy brutto |
| PMŚ | Państwowy Monitoring Środowiska |
| Preparat | w odniesieniu do pestycydów określenie to oznacza mieszaninę lub roztwór składający się z dwóch lub więcej substancji zawierający jedną lub więcej substancji aktywnych, które zgodnie z Konwencją Sztokholmską mogą być indywidualnie chemicznymi lub mieszaninami indywidualnych chemicznych; w odniesieniu do tych preparatów (mieszanin substancji chemicznych) stosuje się często w Polsce określenie „forma gotowa” pestycydów (środków ochrony roślin); stosowanie czystych substancji aktywnych, jako pestycydów nie jest na ogół praktykowane; konieczne jest, niemal w każdym przypadku, dobranie, obok substancji aktywnych, odpowiednich kompozycji substancji pomocniczych (rozpuszczalników, nośników, emulgatorów), umożliwiających użytkownikowi bezpieczne i wygodne stosowanie preparatu pestycydowego |

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

c.d. załącznika 1

| Skrót | Znaczenie |
|----------------|--|
| PZGS | Powiatowy Związek Gminnych Spółdzielni Samopomoc Chłopska |
| PZH | Państwowy Zakład Higieny |
| SNAP | <i>Selected Nomenclature for Air Pollution</i> klasyfikacja źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza |
| s.m. | suchej masy |
| Substancje | otrzymane w procesach technologicznych związki chemiczne (indywidualnie chemiczne lub mieszaniny związków chemicznych o podobnej aktywności biologicznej); związki te mogą zawierać i w zdecydowanej większości zawierają powstałe w procesie produkcyjnym i zależne od selektywności procesu technologicznego, zanieczyszczenia; w wypadku pestycydów są to m.in. HCB, PCB, PCDD, PCDF, powstające w śladowych ilościach w trakcie procesu produkcyjnego; dotyczy to nie tylko pestycydów, ale również polichlorowanych bifenyli; w wypadku PCB np. istnieją dość ściśle zależności wielkości zawartych w substancji zanieczyszczeń (PCDD i PCDF) od zawartości chloru w cząsteczkach PCB |
| RDLP | regionalne dyrekcje Lasów Państwowych |
| TDI | <i>Tolerable Daily Intake</i> tolerowane dzienne pobranie |
| TZO | trwałe zanieczyszczenia organiczne |
| UNECE | <i>United Nations Economic Commission for Europe</i> Europejska Komisja Gospodarcza Narodów Zjednoczonych |
| UNEP | <i>United Nations Environment Programme</i> Program Ochrony Środowiska Narodów Zjednoczonych |
| UNEP Chemicals | <i>UNEP Chemicals' Programme</i> Program Ochrony Środowiska Narodów Zjednoczonych – Chemikalia |
| UNIDO | <i>United Nations Industrial Development Organization</i> Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Rozwoju Przemysłowego |
| US EPA | <i>US Environmental Protection Agency</i> Agencja Ochrony Środowiska USA |
| UV-B | <i>Ultraviolet solar radiation having biological effects</i> nadfioletowe promieniowanie słoneczne o dł. fali od 280 do 315 nm mające skutki biologiczne |
| WE | Wspólnota Europejska |
| WHO | <i>World Health Organization</i> Światowa Organizacja Zdrowia |
| WIOŚ | wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska |
| WSSE | wojewódzkie stacje sanitarno-epidemiologiczne |

ZAŁĄCZNIK 2. ZESTAWIENIE SKŁADOWISK ODPADÓW ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN
(wg A. Siłowieckiego, Instytut Ochrony Roślin)

| L.p. | Województwo, miejscowość | Ilość odpadów [kg] | Rodzaj składowiska | | | | | | Skażenie ¹ | | | | źródło informacji/data | Uwagi |
|---------------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|--------------|------|-----------------------|---------------|-----------------------|----|----|----|------------------------|---|
| | | | betonowe | bunkry i zbiorniki bet. | doty. ziemne | inne | rok lub okres badania | woda gruntowa | gleba | 8 | 9 | 10 | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | | |
| Województwo dolnośląskie | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Gosztynie | 13 810 | | ● | | | | | | | | | | |
| 2 | Grochowice | 25 000 | ● | | | | | | | | | | | czynne do 1970 r. |
| 3 | Iwiny | 45 850 | | ● | | | | | | | | | | zlikwidowano 1975–77 |
| 4 | Jelena Góra | | | ● | | | | | | | | | | |
| 5 | Kraśnik Górny | 2340 | | ● | | | | | | | | | | |
| 6 | Lisowice | 7000 | | ● | | | | | | | | | | |
| 7 | Ludwikowice Kłodzkie | 39 220 | | ● | | | 1992 | | – | | | | | LP |
| 8 | Ludwikowice Kłodzkie | 1500 | | ● | | | | | | | | | | LP |
| 9 | Poręba | 3100 | | ● | | | | | | | | | | |
| 10 | Składowice | 5000 | ● | | | | | | | | | | | |
| 11 | Spalona | 700 | | | | ● | | | | | | | | |
| Województwo kujawsko-pomorskie | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Białe Błota | | | ● | | | | | | | | | | |
| 13 | Bożacin | 17 200 | ● | | | | 1987 | | + | | | | WSSE | w 1987 stwierdzono skażenie gleby 30 mg/kg, w 1989 nie wykryto skażeń, LP |
| 14 | Dąbrówka | 90 000 | | ● | | | 1994 | – | + | | | | GIOŚ | 1989 nie stwierdzono środków ochrony roślin |
| 15 | Góry Witowskie | 10 000 | | ● | | | 1988 | – | – | | | | GIOŚ | miecinne od połowy lat 70-tych |
| 16 | Grębocin | 4000 | ● | | | | | | | | | | | 1994 GIOŚ |

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

c.d. załącznika 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------------------------------|-----------------|---------|---|---|---|---|------|---|----|---------|---|
| 17 | Jankowo | | | ● | | | | | | | pestycydy płynne i pyliste kl. I-IV |
| 18 | Kańkol | 53 000 | ● | | | | 1994 | - | - | GIOŚ | wykaz u właściciela – LP |
| 19 | Kiełpin | 11 810 | | ● | | | 1989 | - | + | WSSE | stwierdzono w glebie węglowodory chlorowane |
| 20 | Liste Kąty | 150 000 | ● | | ● | | 1994 | - | - | GIOŚ | czynne, pozostałości z unieszkodliwiania opakowań przez spalanie ² |
| 21 | Lubania-Lipiny | 23 000 | | ● | | | 1985 | | + | WIOŚ | czynne, 1985 – 12mg DDT/kg |
| 22 | Małocin | 66 500 | ● | | | | 1986 | | + | | w innych latach nie stwierdzono środków ochrony roślin |
| 23 | Makoszyn | 62 000 | ● | | | | | | | | |
| 24 | Otlęczyn | 10 000 | ● | | | | | | | | |
| 25 | Piastowo | 12 000 | ● | | | | | | | | |
| 26 | Piątkowo | 12 000 | ● | | | | | | | | |
| 27 | Płocicz | 4130 | | ● | | | | | | | |
| 28 | Pokrzydowo | 350 000 | | ● | | | | | | | |
| 29 | Puszcza Rządowa | 25 000 | ● | | | | | | | | |
| 30 | Rogowo | 15 000 | ● | | | | | | | | |
| 31 | Sokołowo | 7000 | ● | | | | | | | | |
| 32 | Stanomin | 42 000 | ● | | | | | | | | |
| 33 | Stabno | 1830 | | | ● | | | | | | |
| 34 | Siwice | | | | ● | | | | | | |
| Województwo lubelskie | | | | | | | | | | | |
| 35 | Adamki | 8600 | ● | | | ● | | | | | w 1969 r. zakopano do gruntu 987 kg środków ochrony roślin |
| 36 | Góry Opolskie | 30 000 | ● | | | | | | | | |
| 37 | Hrebenne | 40 810 | ● | | | | | | | | składowano również substancje trujące |
| 38 | Hruszów | 32 500 | | ● | | | 1995 | + | + | PIG/IOR | zagrożenie ujęcia wody pitnej |
| 39 | Józefów | | | ● | | | 1994 | - | - | GIOŚ | zbiornik 50 m ³ |

c.d. załącznika 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------------------|---------------------|---------|---|---|---|---|------|---|----|------|---|
| 40 | Kalitów | 24 110 | ● | ● | | | | | | | pestycydy+leki+chemikalia niebezpieczne |
| 41 | Korolówka | 40 000 | ● | ● | | | | | | | nową część wybudowano w 1984 r. |
| 42 | Królewski Dwór | 6600 | ● | | | | | | | | |
| 43 | Krupce | 140 000 | ● | ● | | | - | + | | | zabetonowano |
| 44 | Łuków | 20 000 | ● | | | | | | | | |
| 45 | Niedzieliska | 40 000 | ● | ● | | | | | | | |
| 46 | Parczew | 8690 | ● | | | | | | | | |
| 47 | Sól | | | | | | | | | | |
| 48 | Tomaszów | 28 810 | ● | | | | | | | | |
| Województwo lubuskie | | | | | | | | | | | |
| 49 | Gorzów Wielkopolski | 5750 | | ● | | | | | | | składowisko odpadów niebezpiecznych |
| 50 | Lipno | 1050 | ● | | | | | | | | złożono 125 kg chemikaliów i 0,8 m ³ środków ochrony roślin |
| 51 | Lutoł Suchy | 1500 | ● | | | | | | | | czynne składowisko odpadów niebezpiecznych |
| 52 | Staw | 14 500 | ● | | | | | | | | |
| 53 | Zasieki | 2 500 | | ● | | | | | | | |
| 54 | Żabice | 40 500 | | ● | | | | | | | |
| 55 | Bąki | 6000 | ● | | | | | | | | |
| Województwo łódzkie | | | | | | | | | | | |
| 56 | Bogumiłów | 30 000 | ● | ● | | | | | | | |
| 57 | Bujny Szlacheckie | 4200 | | | ● | | | | | | |
| 58 | Chorzyna | 10 000 | ● | ● | | | | | | | |
| 59 | Cmentarzyk | 700 | | | ● | | 1990 | - | | GIOŚ | w badaniach wody w okolicznych studniach nie stwierdzono środków ochrony roślin |
| 60 | Dobków | 14 800 | ● | | | | | | | | |
| 61 | Jadwinówka | 20 000 | | ● | | | 1994 | - | | GIOŚ | |
| 62 | Julków | 30 000 | ● | | | | | | - | | |

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

c.d. załącznika 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--------------------------------|----------------------|--------|---|---|---|---|------|---|----|------|---|
| 63 | Kazimierzew | | ● | | | | | | | | |
| 64 | Księża Wólka | 5000 | ● | | | | | | | | LP |
| 65 | Kurnos – Borki | 8000 | ● | | | | 1994 | – | | GIOŚ | w 1995 r. składowisko naruszone przez koparkę |
| 66 | Ładzice | | | | ● | | 1990 | – | | GIOŚ | podobno nie zawiera środków ochrony roślin |
| 67 | Modlna | 21 300 | ● | | | | | | | | |
| 68 | Niewiesz | 1430 | ● | | | | | | | | |
| 69 | Nowy Świat | 12 000 | | ● | | | | | | | |
| 70 | Ochołtik | | | | ● | | | | | | |
| 71 | Pawówek | 150 | ● | | | | | | | | |
| 72 | Piotrków Trybunalski | 5130 | | ● | | | | | | | |
| 73 | Poddębice | 760 | ● | | | | | | | | |
| 74 | Przerąb | | | | ● | | | | | | |
| 75 | Ptaszkowice | 7000 | ● | | | | | | | | |
| 76 | Radomsko | 1000 | | | ● | | | | | | |
| 77 | Rochówek | | | | ● | | | | | | |
| 78 | Rogów | 100 | | | | ● | | | | | |
| 79 | Rusiec | 8000 | ● | | | | | | | | |
| 80 | Sepno–Radonia | 20 000 | | ● | | | | | | | |
| 81 | Sierzchów | 25 000 | | ● | | | | | | | |
| 82 | Sulmierzyce | 1000 | | | ● | | | | | | |
| 83 | Wartkowice | 2750 | ● | | | | | | | | |
| 84 | Wielgomłynny | 1000 | | | ● | | | | | | |
| 85 | Zadzim | 1500 | ● | | | | | | | | |
| Województwo małopolskie | | | | | | | | | | | |
| 86 | Andrychów | 200 | | | ● | | | | | | brak dokładnej lokalizacji |
| 87 | Baligówka | 32 500 | | ● | | | | | | | środki klasy toksyczności I–V |
| 88 | Borzęcin | 90 | | | ● | | | | | | |
| 89 | Brzesko | 800 | | | ● | | | | | | |

c.d. załącznika 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--------------------------------|-----------------------|--------|---|---|---|---|------|---|----|------|--|
| 90 | Chełmiec | 24 950 | | ● | | | | | | | składowisko zamknięto w latach 60-tych |
| 91 | Czchów | 270 | | | ● | | | | | | |
| 92 | Damienice | 5830 | | | ● | | | | | | |
| 93 | Dębno | 70 | | | ● | | | | | | |
| 94 | Gnojnik | 280 | | | ● | | | | | | |
| 95 | Iwkowa | 250 | | | | | | | | | nieznana konstrukcja |
| 96 | Kalwaria Zebrzydowska | 490 | | | ● | | | | | | |
| 97 | Kurów | 230 | | | ● | | | | | | |
| 98 | Libaź | 5890 | ● | | | | | | | | LP |
| 99 | Lipnica Dolna | 30 | | | ● | | | | | | nie stwierdzono wpływu na środowisko |
| 100 | Łąka Górna | 530 | | | ● | | | | | | nie stwierdzono wpływu na środowisko |
| 101 | Łękawica | 1200 | | ● | | | 1994 | - | - | GIOŚ | nie stwierdzono wpływu na środowisko |
| 102 | Mucharz | | | | ● | | | | | | |
| 103 | Pałecznica | 20 000 | ● | | | | | | | | |
| 104 | Raclawice | 5000 | | ● | | | | | | | |
| 105 | Rzezawa | 280 | | | ● | | | | | | |
| 106 | Stryszów | | | | ● | | | | | | |
| 107 | Szczurawa | 120 | | | ● | | | | | | |
| 108 | Świebodzin | 2000 | | | ● | | | | | | |
| 109 | Tuchów | 600 | | ● | | | | | | | |
| 110 | Wadowice | 3160 | | | ● | | | | | | |
| 111 | Wojnicz | 50 | | | ● | | | | | | |
| 112 | Zabawa | 320 | | | ● | | | | | | |
| 113 | Zakliczyn | 40 | | | ● | | | | | | |
| Województwo mazowieckie | | | | | | | | | | | |
| 114 | Dobieszyn | 15 000 | ● | | | | | | | | |

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

c.d. załącznika 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---------------------------------|---------------|--------|---|---|---|---|-------|---|----|------|--|
| 115 | Duży Las | 46 460 | ● | | | | | | | | LP |
| 116 | Grojec | 9000 | ● | | | | | | | | |
| 117 | Itza | | | ● | | | | | | | jednorazowo złożono 50 kg środków ochrony roślin |
| 118 | Kamion | 30 000 | | ● | | | | | – | RDLP | |
| 119 | Krzywność | | | ● | | | | | | | |
| 120 | Opactwo | | | ● | | | | | | | |
| 121 | Orońsko | 3400 | | ● | | | | | | | |
| 122 | Osiny | 11 050 | ● | | | | | | | | |
| 123 | Podrogów | 7700 | ● | | | | | | | | |
| 124 | Wielgie | 120 | | ● | | | | | | | |
| 125 | Zątezierze | 50 000 | | ● | | | | | | | |
| Województwo opolskie | | | | | | | | | | | |
| 126 | Bogdańczowice | 15 300 | ● | | | | stałe | – | – | WIOŚ | nie stwierdzono skażeń, budowano w 1976 r. |
| 127 | Głuszyna | 16 870 | ● | | | | stałe | – | – | | nie stwierdzono skażeń |
| 128 | Jędrzychów | 35 940 | ● | | | | stałe | – | – | | budowano w latach 1974–76, nie stwierdzono skażeń |
| 129 | Krasna Góra | 100 | | ● | | | | | | | |
| 130 | Wąwelno | 19 940 | ● | | | | | | | | |
| Województwo podkarpackie | | | | | | | | | | | |
| 131 | Bratkowice | 6500 | ● | | | | | | | | LP |
| 132 | Brzegi Dolne | 2000 | | ● | | | okres | – | | | |
| 133 | Chorówka | | ● | | | | | | | | składowano przed 1965 r., LP |
| 134 | Chyrowa | 5000 | | ● | | | | | | | składowano przed 1965 r., LP |
| 135 | Czermin | 50 | | ● | | | | | | | |
| 136 | Czudec | 50 | | ● | | | | | | | |
| 137 | Domaradz | | | ● | | | | | | | złożono jednorazowo przed 1965 r. |
| 138 | Dukla | | | ● | | | | | | | złożono jednorazowo na składowisku odpadów komunalnych 1965 r. |
| 139 | Dydnia | | | ● | | | | | | | złożono jednorazowo przed 1965 r. |

c.d. załącznika 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------------------------------|-----------------------|--------|---|---|---|---|---|---|----|----|---|
| 140 | Gawfuszowice | 60 | | | ● | | | | | | |
| 141 | Grabownica Starzeńska | | | | ● | | | | | | złożono jednorazowo przed 1965 r. |
| 142 | Haczów | | | | ● | | | | | | złożono jednorazowo przed 1965 r. |
| 143 | Iskrzynia | | | | ● | | | | | | złożono jednorazowo przed 1965 r. |
| 144 | Jabłonica Ruska | 1000 | | | ● | | | | | | |
| 145 | Jasienica Rosielna | | | | ● | | | | | | złożono jednorazowo przed 1965 r. |
| 146 | Kolbuszowa | 1000 | ● | | | ● | | | | | |
| 147 | Korniaków Prawy | | | | ● | | | | | | |
| 148 | Lezachów | 2350 | ● | | | | | | | | |
| 149 | Łańcut | | | | ● | | | | | | |
| 150 | Miejsce Piastowe | | | | ● | | | | | | |
| 151 | Niebylec | | | | ● | | | | | | |
| 152 | Nozdrzec | | | | ● | | | | | | |
| 153 | Ocieka | 17 160 | | ● | | | | | | | |
| 154 | Olchowice | 19 100 | | ● | | | | | | | |
| 155 | Ropczyce | | | | ● | | | | | | |
| 156 | Smolas | 90 | | | ● | | | | | | |
| 157 | Szklary | 40 | | | ● | | | | | | |
| 158 | Wiśniowa | | | | ● | | | | | | |
| 159 | Wola Wielka | 13 500 | ● | | | | | | | | |
| 160 | Zahotyń | 310 | | ● | | | | | | | |
| 161 | Zarszyn | | | | ● | | | | | | |
| 162 | Zołynia | | | | ● | | | | | | |
| Województwo podlaskie | | | | | | | | | | | |
| 163 | Anusin | 35 000 | | ● | | | | | | | obszar chroniony doliny Bugu |
| 164 | Bacuty | 1000 | ● | | | | | | | | użytkowano w 1998 r., przeprowadzono inwentaryzację, badań nie wykonano |
| 165 | Bielany | 1000 | | ● | | | | | | | użytkowano w 1998 r., przeprowadzono inwentaryzację, badań nie wykonano |

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

c.d. załącznika 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------------------------------|--------------------------|---------|---|---|----------------|---|-------|---|----|------|---|
| 166 | Dębnik | 56 000 | | ● | | | | | | | użytkowano w 1984 r. ostatnie składowanie |
| 167 | Folwarki Tyłwickie | 510 | ● | | | | | | | | użytkowany |
| 168 | Łapy | 1270 | ● | | | | | | | | |
| 169 | Majdan | 300 | | ● | | | | | | | |
| 170 | Ryboły | 300 | ● | | | | | | | | |
| 171 | Słochy (gm. Siemiatycze) | 4000 | | ● | | | | | | | |
| 172 | Wąsosz | 90 000 | | ● | | | | | | | |
| Województwo pomorskie | | | | | | | | | | | |
| 173 | Bięcino | 59 690 | ● | | | | 1994 | - | + | GIOŚ | czynne składowisko odpadów niebezpiecznych, do 1975 r. składowano środki ochrony roślin, potem tylko chemikalia |
| 174 | Drzewiny | 3000 | ● | | | | | | | | |
| 175 | Gonty | 153 200 | ● | ● | | | 1984 | - | | | w latach 1984–1986 nie stwierdzono skażeń gleby |
| 176 | Jęczniki | 6000 | ● | ● | | | okres | - | - | IOR | składowisko budowane w latach 1994–1995 dla IOR ³ |
| 177 | Skorzewo | 42 680 | | ● | | | | | | | |
| 178 | Tuchomie | 3000 | ● | | | | | | | | |
| 179 | Warcz | 34 080 | | ● | | | | | | | |
| Województwo śląskie | | | | | | | | | | | |
| 180 | Chorzów | 180 | ● | | | | | | | | składowano środki ochrony roślin 1976–1982, potem tylko opakowania |
| 181 | Cieszyn Guldowy | 9220 | ● | ● | | | 1978 | - | | PIS | |
| 182 | Czatachowa | 8000 | | | ● ⁴ | | okres | - | | | badanie wody z ujęcia zlokalizowanego w odległości 150 m |
| 183 | Grzybowice | | | | | | | | | | |
| 184 | Jaworzno | | | | | | | | | | składowisko zakładowe ORGANIKA-AZOT ⁵ |
| 185 | Lipowa | 540 | | | ● | | 1983 | - | - | | złożono jednorazowo w 1960 r. |
| 186 | Pilichowice | 10 000 | ● | | | | | | | | |
| 187 | Pszczyna–Stara Wieś | 3 500 | ● | | | | | | | | |

c.d. załącznika 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------------------------|-------------------------|--------|---|---|---|---|------|----------------|----|----|--|
| 188 | Radzionków | | | ● | | | | | | | |
| 189 | Raszczyce | 500 | ● | | | | | | | | |
| 190 | Sośnicowice | 57 900 | | | | | | | | | magazynowano odpady środków ochrony roślin |
| 191 | Wojkowice | | | ● | | | | | | | |
| Województwo świętokrzyskie | | | | | | | | | | | |
| 192 | Baltów | 150 | | | ● | | | | | | LP |
| 193 | Będziaki | 6000 | ● | | | | 1982 | – | | | dawniej PZGS Samopomoc Chłopska |
| 194 | Biechów | 700 | | | ● | | 1982 | – | | | |
| 195 | Brzozówka | 13 730 | | ● | | | ? | – | – | | |
| 196 | Budzyń | | | | ● | | | | | | |
| 197 | Chłodzawy | 15 000 | ● | | | | | | | | |
| 198 | Cierno-Żabieniec | 25 000 | ● | | | | | | | | składowisko użytkowane do 1978 r. |
| 199 | Ciuslice | | | | ● | | ? | – | – | | |
| 200 | Czajęccie | 4000 | | | ● | | ? | – | – | | |
| 201 | Drugnia | | | | ● | | | | | | |
| 202 | Działoszyce | | | | ● | | ? | – | – | | |
| 203 | Gnolno | 300 | | | ● | | ? | – | – | | złożono jednorazowo w 1969 r. |
| 204 | Harmoniny | | | | ● | | | | | | |
| 205 | Kamienna | | | | ● | | ? | – | – | | |
| 206 | Kobylniki | 900 | | | ● | | 1983 | – | | | złożono jednorazowo w 1965 r. |
| 207 | Końskie | 4000 | | ● | | | | | | | dawniej PZGS Samopomoc Chłopska |
| 208 | Kunów | 2000 | | | ● | | ? | + ⁶ | | | złożono jednorazowo w 1965 r. |
| 209 | Miławka | 1500 | | | ● | | | | | | |
| 210 | Młodzawy Duże | 15 000 | ● | | | | | | | | |
| 211 | Nieznanowice | 10 000 | ● | | | | | | | | |
| 212 | Ostrowiec Świętokrzyski | 250 | | | ● | | | | | | |
| 213 | Ostrowiec Świętokrzyski | 10 000 | | | ● | | | | | | |
| 214 | Skalbimierz | | | | ● | | | | | | |
| 215 | Skrzypiów | | ● | | | | | | | | |

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

c.d. załącznika 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--|----------------------|---------|---|---|---|---|-------|---|----|----|---|
| 216 | Szewna | 1820 | | | ● | | | | | | |
| 217 | Węchadłów | | | | ● | | | | | | |
| 218 | Włoszczowice | | | | ● | | | | | | |
| 219 | Wojciechówka | 47 000 | ● | | | | | | | | |
| 220 | Zbrza | 50 000 | ● | | | | | | | | |
| 221 | Złota | | | | ● | | | | | | |
| Województwo warmińsko-mazurskie | | | | | | | | | | | |
| 222 | Brzozówka | 22 760 | ● | | | | | | | | |
| 223 | Cierpięty | 41 000 | ● | | | | | | | | teren rekultywowany |
| 224 | Czerwonka | 7500 | ● | | | | ? | | + | | wykryto w glebie 500 mg DDT /kg |
| 225 | Kamiennik Wielki | 65 520 | | ● | | | okres | - | | | do 1982 złożono 56,8 t. środków ochrony roślin, składowisko użytkowane do 1987 r. |
| 226 | Kobiela | 3300 | ● | | | | | | | | |
| 227 | Konopki Wielki | 189 500 | ● | ● | | | | | | | składowano opakowania |
| 228 | Kotkowo | 9500 | ● | | | | | | | | |
| 229 | Lipowa Góra | 65 000 | ● | | | | | | | | |
| 230 | Matyski k. Brzozówki | 5000 | ● | | | | | | | | |
| 231 | Nowe Guty | 84 000 | ● | | | | | | | | |
| 232 | Różyna | 6000 | ● | | | | | | | | |
| 233 | Rywociny | 160 000 | ● | | | | | | | | |
| 234 | Śmieć | 14 000 | ● | | | | | | | | |
| 235 | Warlity Wielkie | 3500 | ● | | | | | | | | |
| 236 | Węgajty | 30 000 | ● | | | | | | | | |
| 237 | Wozławki | 9000 | ● | | | | | | | | |
| Województwo wielkopolskie | | | | | | | | | | | |
| 238 | Czempin | 15 800 | | ● | | | | | | | |
| 239 | Franciszkowo | 16 480 | ● | | | | | | | | po 1979 r. składowano wyłącznie opakowania |

c.d. załącznika 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----|------------------|---------|---|---|----------------|---|---------|---|----|-----|---|
| 240 | Głazewo | 14 400 | ● | ● | ● | | | | | | składowano pozostałości po spalaniu opakowań |
| 241 | Gniezno | 8000 | | ● | | | | | | | czymne składowisko odpadów niebezpiecznych |
| 242 | Górnica | 22 960 | ● | ● | | | okres – | | | | po 1979 r. składowano tylko opakowania |
| 243 | Grabówka | | | | ● | | | | | | |
| 244 | Grabów-Wójtostwo | 10 510 | ● | ● | | | | | | | zlokalizowano nad GZWP ⁷ |
| 245 | Hiszpania | 77 790 | ● | | | | | | | | zlokalizowano nad GZWP ⁷ , użytkowano do 1977 r., LP |
| 246 | Klotyldzin | 25 000 | ● | | ● | | | | | | |
| 247 | Kopanki | 6600 | ● | | | | okres – | | | PIS | |
| 248 | Lasocice | 1030 | ● | | | | 1987 | | | | |
| 249 | Matuszewo | 100 000 | | ● | | | | | | | |
| 250 | Młynów | 30 000 | ● | | | | | | | | |
| 251 | Nadziejewo | 12 600 | | ● | | | | | | | |
| 252 | Niedźwiady | 65 800 | | | | | | | | | magazyn odpadów środków ochrony roślin |
| 253 | Nowa Obra | | | | ● | | | | | | |
| 254 | Ostrolesie | 3100 | ● | | | | | | | | |
| 255 | Piotrkówko | 6500 | | ● | | | | | | | |
| 256 | Poznań | 1000 | ● | | | | | | | | |
| 257 | Poznań | 10 000 | | ● | | | | | | | |
| 258 | Prochy | 14 000 | | | ● ⁸ | | | | | | |
| 259 | Przybyszów | 122 000 | ● | | | | | | | | |
| 260 | Skubarczewo | 26 000 | ● | | | | | | | | |
| 261 | Studzieniec | 10 000 | ● | | | | | | | | |
| 262 | Tworzymirki-Gaj | 8500 | ● | | | | | | | | |
| 263 | Wagowo | 61 4300 | ● | ● | | | | | | | |
| 264 | Zwola | 6 200 | | ● | | | | | | | |

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

c.d. załącznika 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--------------------------------|------------------------|---------|---|---|---|---|------|--------------|----|----|--|
| Województwo zachodniopomorskie | | | | | | | | | | | |
| 265 | Banie | 38 400 | ● | | | | 1889 | — | | | środki ochrony roślin klasy I–V, chemikalia |
| 266 | Bądkowo | 26 000 | ● | | | | ? | — | | | |
| 267 | Brojce | 7200 | ● | | | | | | | | |
| 268 | Brzeźniak | 134 400 | ● | ● | | | | | | | |
| 269 | Chojna | 28 800 | ● | | | | | | | | |
| 270 | Chrzastowo | 114 000 | ● | | | | | | | | |
| 271 | Dalewo | 6000 | ● | | | | ? | — | | | |
| 272 | Dobra | 11 300 | ● | | | | ? | — | | | |
| 273 | Dolice | 9600 | ● | | | | ? | — | | | |
| 274 | Drzonowo Białogardzkie | 5200 | ● | | | | | | | | LP |
| 275 | Gołańcz Pomorska | 21 600 | ● | | | | ? | — | | | |
| 276 | Karnice | 2400 | ● | | | | 1981 | ⁹ | | | |
| 277 | Kołomąc | 12 800 | ● | | | | ? | — | | | |
| 278 | Kurzyeko | 20 000 | ● | | | | ? | — | | | |
| 279 | Kwiczyszewo | | ● | | | | | | | | |
| 280 | Linie | | ● | | | | | | | | |
| 281 | Marszewo | 36 000 | ● | | | | | | | | |
| 282 | Modrzewo | | ● | | | | | | | | |
| 283 | Niemierzyno | 10 000 | ● | ● | | | | | | | |
| 284 | Osiek Drawski | 20 000 | ● | | | | | | | | |
| 285 | Osina | 8000 | ● | | | | | | | | |
| 286 | Ostrowiec | 166 000 | ● | | | | | | | | |
| 287 | Piaski | 8000 | ● | | | | | | | | |
| 288 | Pomień | 15 000 | ● | | | | | | | | |
| 289 | Rów | 24 500 | ● | | | | | | | | |
| 290 | Rymań | | ● | | | | | | | | |
| 291 | Rymań | 630 | ● | | | | | | | | |
| 292 | Sianów | 32 950 | ● | | | | | | | | |

c.d. załącznika 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----|----------------|---------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 293 | Skrzydłowo | 20 630 | | ● | | | | | | | |
| 294 | Smołnica | 2000 | ● | | | | | | | | |
| 295 | Stara Dąbrowa | 12 000 | ● | | | | | | | | |
| 296 | Stara Dobrzyca | 115 000 | | ● | | | | | | | |
| 297 | Wąwelnica | | ● | | | | | | | | |
| 298 | Wierzbnica | | ● | | | | | | | | |
| 299 | Wierzbnicz | | ● | | | | | | | | |
| 300 | Wiewiecko | 86 400 | ● | | | | | | | | |
| 301 | Więclaw | 122 200 | ● | | | | | | | | |
| 302 | Wisławie | | ● | | | | | | | | |
| 303 | Wotczyn | 12 000 | ● | | | | | | | | |

Objaśnienia:

- Rodzaj składowiska.
- 1 Zanieczyszczenie wody lub gleby środkami ochrony roślin: + stwierdzono, – nie stwierdzono.
- 2 W latach 1985–1992 spalano 500–1500 kg opakowań po środkach ochrony roślin.
- 3 Wybudowano dla Instytutu Ochrony Roślin, Stacja Terenowa w Człuchowie.
- 4 Wybetonowany, przykryty płytą beton.
- 5 Odrębny opis jako składowiska odpadów przemysłowych.
- 6 Ilości śladowe w wodzie.
- 7 Główny zbiornik wody pitnej.
- 8 Dół izolowany, brak danych o sposobie izolowania.
- 9 DDT (w innych latach nie wykryto).

**ZAŁĄCZNIK 3. WYNIKI ANKIETY DOTYCZĄCEJ POTENCJAŁU WYKONYWANIA OZNACZEŃ
TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH OBJĘTYCH POSTANOWIENIAMI
KONWENCJI SZTOKHOLMSKIEJ**

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

| Nr ankiety | Laboratorium | PCB | HCB | PCDD/F | Pozostałe osiem TZO |
|------------|---|-------------------------|-------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | WIOŚ Wrocław | wszystkie media | wszystkie media | – | wszystkie |
| | | woda | woda | | |
| 2 | WIOŚ Bydgoszcz | powierzchniowa (odpady) | powierzchniowa (odpady) | – | wszystkie oprócz toksafenu |
| | | (osady denne) | (osady denne) | | |
| 3 | WIOŚ Lublin | wszystkie media | wszystkie media | wszystkie media | wszystkie |
| 4 | WIOŚ Kraków | – | woda | – | wszystkie |
| | | | powierzchniowa | | |
| | | woda | woda | | |
| 5 | WIOŚ Rzeszów | powierzchniowa (odpady) | powierzchniowa (odpady) | – | aldryna, dieldryna, heptachlor, DDT |
| | | (osady denne) | (osady denne) | | |
| 6 | WIOŚ Białystok | woda | – | – | DDT |
| 7 | WIOŚ Katowice, delegatura Bielsko Biała | woda | – | – | DDT |
| 8 | WIOŚ Katowice, delegatura Częstochowa | (woda powierzchniowa) | – | – | DDT |
| 9 | WIOŚ Kielce | woda | – | – | DDT |
| 10 | WIOŚ Olsztyn | woda | woda | – | wszystkie |
| 11 | WIOŚ Olsztyn, delegatura Elbląg | woda | woda | – | wszystkie |
| 12 | WIOŚ Poznań | woda | woda | – | wszystkie oprócz mireksu i toksafenu |

c.d. załącznika 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|-----------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|--|
| 13 | WIOŚ Poznań, delegatura Kalisz | woda | – | – | DDT |
| 14 | WIOŚ Poznań, delegatura Leszno | (woda) | – | – | DDT |
| 15 | WIOŚ Poznań, delegatura Konin | woda | – | – | – |
| 16 | WIOŚ Poznań, delegatura Piła | – | – | – | DDT |
| 17 | WIOŚ Szczecin | woda | (woda) | – | wszystkie |
| 18 | WSSE Gorzów | – | (woda pitna) | – | aldryna, heptachlor, DDT |
| 19 | WSSE Kraków | – | żywność | – | aldryna, dieldryna, heptachlor, DDT |
| 20 | WSSE Warszawa | woda | woda | – | aldryna, dieldryna, heptachlor, DDT |
| 21 | WSSE Białystok | żywność | żywność | – | DDT |
| 22 | WSSE Kielce | – | żywność | – | aldryna, dieldryna, endryna, heptachlor, DDT |
| 23 | WSSE Olsztyn | – | – | – | aldryna, dieldryna, heptachlor, DDT |
| 24 | WSSE Poznań | – | (woda pitna) | – | aldryna, dieldryna, endryna, heptachlor, DDT |
| 25 | Politechnika Krakowska | wszystkie media | wszystkie media | wszystkie media | DDT |
| 26 | IETU Katowice | woda | woda | – | wszystkie oprócz dioksyn i furanów |
| 27 | IMGW Wrocław | (wszystkie media) | – | – | DDT |
| 28 | IMGW Gdańsk | wszystkie media | wszystkie media | wszystkie media | wszystkie |
| 29 | IMGW Warszawa | (wszystkie media) | – | – | DDT |
| | | woda | woda | | |
| 30 | Państwowy Instytut Geologiczny | odpady | odpady | – | wszystkie oprócz mireksu i toksafenu |
| | | osady dennie | osady dennie | | |
| 31 | Państwowy Zakład Higieny Warszawa | (rośliny) | (rośliny) | – | wszystkie oprócz mireksu i toksafenu |

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

c.d. załącznika 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|--|-----------------|-----------------|-----------------|--|
| | | (żywność) | (żywność) | | |
| 32 | Instytut Ochrony Roślin Poznań | – | woda | – | aldryna, dieldryna, endryna, heptachlor, DDT |
| 33 | Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla | – | żywność | – | – |
| | | woda | wszystkie media | | |
| 34 | Instytut Ochrony Środowiska | odpady | – | – | – |
| | | osady denne | | | |
| | | (woda) | (woda) | | |
| 35 | Politechnika Wroclawska | (odpady) | | – | aldryna, dieldryna, heptachlor, DDT |
| | | (osady denne) | | | |
| | | (powietrze) | (powietrze) | | wszystkie |
| | | woda | woda | | wszystkie |
| 36 | Politechnika Gdańska | (odpady) | (odpady) | – | – |
| | | osady denne | osady denne | | bez DDT |
| | | rośliny | rośliny | | bez toksafenu i DDT |
| | | (odpady) | | | |
| 37 | Akademia Medyczna Poznań | osady denne | – | – | – |
| | | (rośliny) | | | |
| | | żywność | | | |
| 38 | Morski Instytut Rybacki Gdynia | żywność | żywność | – | heptachlor, DDT |
| | | | (woda) | | |
| 39 | Wojskowy Instytut Chemii i Radiometrii | wszystkie media | (odpady) | wszystkie media | endryna, dieldryna, heptachlor, DDT |
| | | | (osady denne) | | |
| | | | (żywność) | | |
| 40 | Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska | wszystkie media | wszystkie media | wszystkie media | wszystkie oprócz mireksu |
| 41 | Instytut Przemysłu Mięsnego i Tuszczoowego | (woda) | (woda) | (woda) | wszystkie |

() – tekst w nawiasach oznacza brak gotowości laboratorium do poddania się badaniom międzylaboratoryjnym w tym zakresie.
Uwaga. W kolumnach dla PCB, HCB oraz dioksyn i furanów podano media, w których są oznaczane TZO. W kolumnie 6: „Pozostałe osiem TZO”, podano informacje, dla jakich pozostałych zanieczyszczeń wykonywane są pomiary. Zanieczyszczenia te mogą być oznaczane w innych mediach niż dla PCB i HCB.

ZALĄCZNIK 4. LABORATORIA O NAJWIĘKSZYM POTENCJALE W ZAKRESIE OZNACZANIA TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH

| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Nazwa laboratorium | Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, ZAKŁAD CHEMII ŚRODOWISKA w Warszawie | Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, ZAKŁAD OCHRONY WÓD PRZYMORZA w Gdańsku |
| Ogólna charakterystyka badań | <ul style="list-style-type: none"> • Oznaczanie związków organicznych w środowisku, w tym TZO od ok. 20 lat; • Opracowanie kilku metod oznaczania związków chloroorganicznych w powietrzu, wodzie i ściekach. | |
| Wykonane i prowadzone badania | Kilkadziesiąt wykonanych prac w zakresie związków organicznych i TZO | <p>Prace aktualnie wykonywane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analiza tendencji i przebiegu procesów ilościowo-jakościowych zachodzących w rzekach, jeziorach i zbiornikach wodnych, • ocena zmian procesów meteorologicznych, hydrologicznych i chemicznych zachodzących w środowisku morskim południowego Bałtyku oraz na terenach przybrzeżnych, • wdrażanie nowoczesnych metod pozyskiwania i prezentacji aktualnej informacji o stanie środowiska morskiego, • metody oznaczania toksyczności ogólnej oraz zawartości związków halogenoorganicznych w ocenie jakości, krajowych wód powierzchniowych oraz osadów dennych, • międzynarodowy Projekt Odra – International Odra Project, • utworzenie Pomorskiego Laboratorium Substancji Szkodliwych w strukturze Oddziału Morskiego Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, • MANTRA East – 5 Program Ramowy: Odplyw zanieczyszczeń do Zalewu Wiślanego. |

| 1 | 2 | 3 |
|--------------------------|---|---|
| <p>Publikacje</p> | <p>Wybrane ogólnie dostępne publikacje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bartulewicz J., Gawłowski J., Bartulewicz E. 1997. Zastosowanie chromatografii gazowej i cieczonej do analizy zanieczyszczeń środowiska. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa. • Bartulewicz J., Gawłowski J., Bartulewicz E. 1997. Pobieranie i przygotowanie próbek do oznaczenia związków organicznych metodami chromatografii. Część I – woda, część II – powietrze. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa. • Bartulewicz J., Bartulewicz E., Gawłowski J. Nie-dzielski J., Simple and rapid method for the determination of methylene chloride, ethylene dichloride, trichloroethylene and tetrachloroethylene in atmospheric air. <i>Chemia Analytyczna</i> 43, 887 (1998) • PN-Z-04237:1994 Ochrona czystości powietrza – Oznaczenie dichlorometanu, 1,2-dichloroetanu, trichloroetyleny i tetrachloroetyleny w powietrzu atmosferycznym (imisja) metoda chromatografii gazowej. • Metodyka zalecana GIOŚ. Oznaczenie 1,1-dichloroetyleny, trichloroetyleny, tetrachloroetyleny i tetrachlorometanu w wodzie i ściekach metodą chromatografii gazowej (kilkadziesiąt pozycji) | <p>Publikacje z lat 2001–2002:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niemirycz E., Kaczmarczyk A. 2002. Międzynarodowe programy badawcze, jako podstawa informacji o trwałych związkach organicznych w środowisku naturalnym, <i>Mat. Komitetu Gosp. Wodnej PAN, Jachranka 2002</i> (w druku), • Dojlido J., Niemirycz E. 2002. Monografia: „Uboczne produkty dezynfekcji wody”, <i>Wodociągi i Kanalizacja nr 9, Warszawa: 179–184,</i> • Heybowicz E., Bogaćka T., Taylor R., Niemirycz E. 2001. Metody określania pochodzenia azotu i fosforu odprowadzanych rzekami do Morza Bałtyckiego, <i>Wiadomości IMGW, XXIV (XLV) z. 1, Warszawa: 11–21,</i> • Sosnowska M., Kaczmarczyk A., Niemirycz E., Szafranek J. 2001. Chemometria jako technika pozyskiwania informacji w badaniach środowiskowych, <i>Mat. Komitetu Gosp. Wodnej PAN. Czorsztyn 11–13.10.2000, IMGW, Warszawa: 77–91,</i> • Niemirycz E., Heybowicz E., Makowski Z., Sosnowska M. 2001. Dopyływ zanieczyszczeń rzekami. Dopyływ zanieczyszczeń do morza, W: <i>Warunki środowiskowe polskiej strefy południowego Bałtyku w 1999 r. Materiały Oddziału Morskiego. IMGW, Gdynia: 228–259,</i> • Kaczmarczyk A., Sosnowska M., Niemirycz E. 2001. Dopyływ zanieczyszczeń rzekami. Toksyczne substancje organiczne w rzece Odrze w odniesieniu do dyrektyw Unii Europejskiej, W: <i>Warunki środowiskowe polskiej strefy południowego Bałtyku w 1999 r., Materiały Oddziału Morskiego IMGW, Gdynia: 260–265,</i> • Niemirycz E., Sosnowska M., Kaczmarczyk A. 2001. WWA w osadach rzecznych, W: <i>Problemy analityczne</i> |

c.d. załącznika 4

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|--|
| <p>Stosowane metody pomiarowe</p> | <p>Głównie stosowane normy ISO, CEN oraz własne procedury analityczne, wszystkie stosowane metody pomiarowe (w tym normy i metody własne) są walidowane na podstawie badań prób fortyfikowanych wzorcami wewnętrznymi lub, jeżeli istnieje taka możliwość, badania materiałów referencyjnych w zakresie oznaczania TZO wdrożono m.in. następujące normy ISO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EN ISO 10301 Water quality – Determination of highly volatile halogenated hydrocarbons – Gas chromatographic method, • ISO 6468.2 Water quality – Determination of certain organochlorine insecticides, polychlorinated biphenyls and chlorobenzenes – gas chromatographic method after liquid-liquid extraction, • EN12673 Water quality – Gas chromatographic determination of some selected chlorophenols in water, • EN1948 – Stationary source emissions – Determination of the mass concentration of PCDDs/PCDFs. Part 1,2 i 3. | <p>badan osadów dennych (red. J. Siewpak), Sympozjum naukowe Komitetu Chemii Analitycznej PAN, Komisja Analizy Wody, Radom-Jedlnia. Poznań.</p> <p>Stosowane są:</p> <ul style="list-style-type: none"> • chromatografia gazowa i cieczowa, • spektrometria mas, • spektrofotometria obszaru widzialnego i nadfioletu (absorbcyjna i emisyjna) oraz podczerwieni, • kulometria, • biologiczne testy toksyczności ogólnej (system Microtox). |
| <p>Wykorzystywane sprzety pomiarowe</p> | <p>Stosuje się:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kapilarnie chromatografy gazowe z detektorami FID, ECD - Hewlett-Packard, Shimadzu, • system GC-MS QP-5000 - Shimadzu, biblioteki widm masowych Wiley i NIST, • system HPLC, z detektorami fluorymetrycznym i matrycą diodową, gradient wysokociśnieniowy – Shimadzu, | <p>Stosuje się:</p> <ul style="list-style-type: none"> • chromatograf gazowy HP z detektorem mas MSD, • chromatograf gazowy HP i Fisons z detektorem wychwytu elektronów ECD, • chromatograf gazowy HP z detektorem płomieniowo-jonizacyjnym FID, • aparat multi N/C do pomiaru parametru OWO/RWO, |

| 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|---|---|
| c.d. załącznika 4 | <ul style="list-style-type: none"> • układy do SPME Supelco, • różnego rodzaju układy do ekstrakcji rozpuszczalnikami ciecz–ciało stałe, ciecz–ciecz, SPE, „purge and trap”, • układy do oczyszczania metodami klasycznej chromatografii cieczowej na złożach adsorpcyjnych, podziałowych i wykluczeniowych, • pyłomierz EMIO, • analizator GA60, • sprzęt (mierniki elektroniczne) do wyznaczania parametrów strumieni gazów, temperatury ciśnienia (dynamiczne, statyczne), wilgotność itd., • sprzęt laboratoryjny ogólnego zastosowania. <p>Nie posiada akredytacji PCA.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • aparat micro X do pomiaru parametru sumarycznego AOX/EOX, • aparat microbics M 500 Analyser do pomiaru toksyczności ogólnej w systemie Microtox. |
| Akredytacje | | <p>Akredytacja Polskiego Rejestru Statków (Międzynarodowe Świadcstwo Uznania Nr TM/687/71 0001/99) na oznaczenia w wodach i ściekach ze statków: zawartości substancji ropopochodnych, chemiczne i biochemiczne zapotrzebowanie tlenu, zawiesiny, wolnego chloru i siarczków oraz miana Coli (ważna do 2004).</p> |
| Badanie międzylaboratoryjne | <ul style="list-style-type: none"> • Pięciokrotny udział w porównaniach organizacyjnych przez Instytut Medycyny Pracy w Łodzi (1996–1998) w zakresie oznaczania benzenu w powietrzu na poziomie ppm-ppb (zaliczenie wszystkich testów). • Udział w teście na oznaczenie BTEX w wodzie na poziomie ppb, organizowanym przez Państwowy Instytut Geologiczny (2001r). Test został zaliczony, a średnie odchylenie od wartości referencyjnej nie przekraczało kilku procent. | <ul style="list-style-type: none"> • Świadcstwo uczestnictwa w międzynarodowym projekcie EQUATE (Equal quality of water – related analyses throughout Europe) w latach 1995 – 1998, finansowanym przez Unię Europejską – CIPA-CT94-0173. • Porównanie oznaczania polichlorowanych dibenzo-p-dioksyn i polichlorowanych dibenzofuranów w próbkach osadów wykonane w NILU w Norwegii w laboratorium 20 WP i w laboratorium Norweskiego Instytutu Zdrowia Publicznego (NILU) – 2002 rok. • Prowadzenie ogólnopolskich badań porównawczych |

c.d. załącznika 4

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|
| <p>Odbyte szkolenia i doświadczenie zawodowe personelu</p> | <p>Specjaliści o wysokich kwalifikacjach i wieloletnim doświadczeniu w analizie zanieczyszczeń środowiska. Dwie osoby są członkami Problemowych Komisji Normalizacyjnych przy Polskim Komitecie Normalizacyjnym, jak również delegatami strony polskiej do komisji problemowych International Standard Organization. Zespół ma w dorobku naukowym opracowanie 18 Polskich Norm, kilkunastu metodik analitycznych zalecanych przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, kilkadziesiąt publikacji naukowych w zakresie badania zanieczyszczeń środowiska w tym dwie poświęcone analizie zanieczyszczeń organicznych środowiska. W latach 1989–2000 Zakład był współorganizatorem Sympozjum Naukowego „Związki organiczne w środowisku i metody ich oznaczania”. W ramach tego sympozjum i wielu innych pracownicy Zakładu wygłosili kilkadziesiąt referatów plenarnych oraz komunikatów z zakresu oznaczania związków organicznych w środowisku oraz z zakresu metod szacowania błędów oraz wyznaczania niepewności w metodach analitycznych.</p> | <p>laboratoriów wojewódzkich inspektoratów ochrony środowiska na zlecenie resortu środowiska.</p> <p>Odbyte szkolenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • w zakresie analizy związków organicznych metodą „non-target screening” na Uniwersytecie w Hamburgu (prof. Witko Francke), lipiec 2000, • w zakresie oznaczania dioksyn, furanów i koplarnarnych PCBs w Norwegian Institute of Public Health w Oslo (prof. Georg Becher), luty 2002, • w zakresie oznaczania AOX i EOX w Analityk Jena IDC w Jenie, styczeń 2002, • kurs – „Bioindykacja – biologiczne metody badania toksyczności środowiska” w Zakładzie Badania Środowiska Akademia Medyczna w Warszawie, maj 2002. |
| <p>Nazwa laboratorium Ogólna charakterystyka badań</p> | <p>LABORATORIUM ZESPOŁU ANALIZ ŚLADOWYCH Instytutu C-1 Politechniki Krakowskiej</p> <p>Oznaczenie pozostałości TZO ze szczególnie uwzględnieniem polichlorowanych dibenzodioxyn, dibenzofuranów i bifenylu w próbkach środowiskowych, produktów przemysłowych, żywności oraz spalin. Doświadczenie w oznaczaniu polichlorowanych dibenzodioxyn, dibenzofuranów od 1989 r.</p> | <p>LABORATORIUM OCHRONY ŚRODOWISKA w Instytucie Celulozowo-Papierniczym w Łodzi</p> <p>Projekty własne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zanieczyszczenie środowiska dioksynami przez przemysł celulozowo-papierniczy ze szczególnym uwzględnieniem technologii produkcji bielonych mas siarczanowych. • Wpływ technologii stosowanych w przemyśle celulozowo-papierniczym na powstawanie i emisję związków toksycznych. |

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|--|
| <p>Wykonane i prowadzone badania</p> | | <p>Udział w projektach badawczych realizowanych w Politechnice Łódzkiej:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 7/T09B 044 20: Dobór aktywnych i trwałych katalizatorów do eliminacji emisji dioksyn w procesie unieszkodliwiania wybranych organicznych związków chloru, PB 0963/T09/01/020/22: Zastosowanie katalizatorów w termicznych procesach unieszkodliwiania organicznych związków siarki i azotu zawartych w odpadach. <p>Przygotowanie się do pomiarów emisji zanieczyszczeń ze spalarni odpadów, w tym emisji dioksyn i furanów, zgodnie z normą PN EN-1948. Analiza pobranych próbek pyłów kondensatu i adsorbenta XAD-2 na zawartość dioksyn i furanów, zgodnie z w/w normą. W latach 2001 i 2002 wykonano 8 serii pomiarów w krajowych spalarniach odpadów szpitalnych.</p> |
| <p>Publikacje</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Grochowalski A., Wybraniec S. 1996. Levels of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans in flue gas and fly ash from coal combustion in a power plant. <i>Chemia Analityczna (Warsaw)</i> 41: 27–34. • Grochowalski A., Chrzęszcz R., Pielichowski J. 1996. PCDD/F mass concentration in residues from incineration of medical wastes in Poland. <i>Organohalogen Compounds</i>, 27: 42–46. • Grochowalski A., Chrzęszcz R. 1997. PCDDs/Fs in suspended particulate matter in ambient air from Krakow City, Poland. <i>Organohalogen Compounds</i> 32: 76–80. • Grochowalski A., Wiater I. 1998. Carbon Column as a Clean-up Method for Oily Samples Purification | <ul style="list-style-type: none"> • Pszonka B., Michniewicz M., Stufka-Olczyk J. 1996. Zagrożenie środowiska dioksynami. <i>Ochrona Powietrza i Problemy Odpadów</i> nr 5: 160. • Michniewicz M., Stufka-Olczyk J. 1996. Analytical method for determination of TCDD and TCDF in pulp and paper mills effluents. <i>Acta Chromatographica</i> No 6: 116. • Stufka-Olczyk J., Michniewicz M., Mileczarek A. 1998. Oznaczenie fenoli i chlorofenoli w ściekach celulozowo-papierniczych. <i>Materiały z XXII sympozjum naukowego nt.: Chromatograficzne metody badania związków organicznych</i>, Katowice-Szczyrk: 150. • Stufka-Olczyk J., Michniewicz M., Mileczarek A. 1998. Chromatografia gazowa – spektrometria masowa w oznaczaniu toksycznych dla ekosystemów związków |

c.d. załącznika 4

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|--|
| | <p>for the Determination of Polychlorinated Dibenzodioxins (PCDDs) and Polychlorinated Dibenzofurans (PCDFs)” Chemia Analityczna (Warsaw) 43: 399–408.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grochowalski A. 1998. „PCDDs and PCDFs Concentration in Combustion Gases and Bottom Ash from Incineration of Hospital Wastes in Poland” Chemosphere 37 (9–12): 2279–2291. • Grochowalski A. (współautor pracy zbiorowej) 1999. Raport o stanie środowiska naturalnego miasta Krakowa w latach 1994–1998 r., Biblioteka Monitoringu Środowiska: 155–162. • Grochowalski A., Piekło R., Gasińska A., Chrząszcz R., Gregoraszczuk E.L. 2000. Accumulation of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) in porcine preovulatory follicles after <i>in vitro</i> exposure to TCDD: effects on steroid secretion and cell proliferation. Cytobios, 102: 21–31. • Grochowalski A., Chrząszcz R. 2000. The Result of the Large Scale Determination of PCDDs, PCDFs and Coplanar PCBs in Polish Food Product Samples using GC-MS/MS Technique. Organohalogen Compounds 47: 306–310. • Gregoraszczuk E.L., Piekło R., Grochowalski A. 2000. 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin Action on Metabolism of Cholesterol and Testosterone by Follicular Cells in Culture. Organohalogen Compounds 49: 330–335. • Grochowalski A., Chrząszcz R., Piekło R., Gregoraszczuk E.L. 2000. Estrogenic and antiestrogenic | <p>organicznych i chloroorganicznych. Materiały III Konferencji Bory Tucholskie-Ochrona Biosfery, Uniwersytet Łódzki, Katedra Biofizyki Ogólnej: 145.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nałęcz-Jawecki G., Sawicki J., Michniewicz M., Stufka-Olczyk J. 1999. Toxicity of chlorinated phenolic compounds occurring in pulp mill effluents. W: Materiały konferencyjne „Organochlorine Pollution in Central and Eastern Europe – Hazard and Risk for Humans and the Environment. Balatonföldvár, Węgry. • Michniewicz M., Stufka-Olczyk J. 1999. Determination of toxic compounds generated in kraft pulp production processes. W: Materiały na III Międzynarodową Konferencję nt. „Chemical Industry and Environment”, Zabrze: 595. • Michniewicz M., Nałęcz-Jawecki G., Stufka-Olczyk J., Sawicki J. 2000. Comparison of chemical composition and toxicity of waste waters from pulp industry „New Microbiotests for Routine Toxicity Screening and Biomonitoring”, Kliwer Academic /Plenum Publ. London: 401. • Stufka-Olczyk J., Michniewicz M. 2000. Kulometryczne oznaczanie organicznie związanych halogenów i siarki. W: Materiały konferencyjne „Analiza śladowa związków organicznych”. Jachranka: 156. • Nałęcz-Jawecki G., Sawicki J., Michniewicz M., Stufka-Olczyk J. 2000. Toxicity of major pollutants occurring in the pulp and paper mill effluents. Acta Poloniae Toxicologica, 812: 263. • Stufka-Olczyk J., Michniewicz M. 2000. Kulometria – szybka metoda oznaczania organicznie związanych halogenów i siarki, LAB nr 4: 22. 2002. |

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|--|
| | <p>effect of in vitro treatment of follicular cells with 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin. <i>Chemosphere</i> 2000 vol 43/4-7: 823-827.</p> <ul style="list-style-type: none"> Grochowalski A., Milewicz T., Krzywda A., Krzywiec J., Gregoraszczuk E.L. 2000. Polychlorinated biphenyls in placental tissue from normal versus abnormal pregnancy outcomes: preliminary results. <i>Polish Journal of Gynaecological Investigations</i> 2000, 3 (2): 71-74. Grochowalski A. 2000. Badania nad oznaczaniem polichlorowanych dibenzodioskyn, dibenzofuranów i polichlorowanych bifenyli. Monografia nr 272, <i>Zeszyty Naukowe Politechniki Krakowskiej</i>. Grochowalski A. 2001. Pro and Contra using EN-1948 for dioxin measuring in stack gases from co-incineration of hazardous wastes in cement kilns and power plants in Poland. <i>VDI-Berichte: Measuring Dioxin Emission</i>. Düsseldorf, 1585: 61-68. | <ul style="list-style-type: none"> Gorzka Z., Kaźmierczak M., Żarczyński A., Michniewicz M., Paryjczak T. 2000. Effect of temperature on composition of combustion gases and efficiency of thermocatalytic oxidation of 1,2-dichloropropane. W: <i>Materiały 14 International Congress of Chemical and Process Engineering CHISA 2000</i>, Praga 27-31 sierpień. Stufka-Olczyk J., Michniewicz M. 2000. Tworzenie się dioksyn w procesach produkcji bielonych mas celulozowych. W: <i>Materiały na Międzynarodową Konferencję „Dioksyny w przemyśle i środowisku”</i>, Kraków: 106. Gorzka Z., Żarczyński A., Paryjczak T., Michniewicz M., Kaźmierczak M. 2001. Możliwości eliminacji dioksyn w procesach unieszkodliwiania ciekłych odpadów przemysłowych. W: <i>Materiały na Międzynarodową Konferencję „Dioksyny w przemyśle i środowisku”</i>, Kraków: 96. Stufka-Olczyk J., Michniewicz M., Mileczarek A. 2001. Oznaczenie związków butylowych w papierach metodą GC/MS. W: <i>Materiały z XXV Sympozjum Naukowego nt.: Chromatograficzne metody badania związków organicznych</i>, Uniwersytet Śląski, Instytut Chemii: 96. Żarczyński A., Gorzka Z., Paryjczak T., Kaźmierczak M., Michniewicz M., Stufka-Olczyk J. 2001. Utlenianie 1,2-dichloropropanu w obecności katalizatora miedziowo-cynkowego TMC 3/1. W: <i>Materiały na V Ogólnopolską Konferencję Naukową „Kompleksowe i Szczegółowe Problemy Inżynierii Środowiska</i>, Ustronie Morskie, 24-27 maja. Kaźmierczak M., Paryjczak T., Stufka-Olczyk J., Misiak M., Żarczyński A. 2002. Wpływ związków siarki na emisję dioksyn z procesu katalitycznego utleniania |

c.d. załącznika 4

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|---|
| <p>Stosowane metody pomiarowe</p> | <p>Stosowano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EPA 1613 – Determination of polychlorinated dibenzo-dioxins and dibenzofurans using HRGC-HRMS and isotope dilution method, • EN1948 – Stationary sources emission – Determination of the mass concentration of PCDDs/PCDFs. Part 1,2 i 3, • własne procedury analityczne oznaczania polichlorowanych dibenzodioxyn, dibenzofuranów i bifenyli w różnorodnych matrycach w oparciu o metody membranowe SPM oraz technikę chromatografii gazowej i spektrometrii mas z wielostopniową fragmentacją cząsteczki – GC-MS/MS. | <p>1,2-dichloropropanu. W: Materiały na VI Konferencję Naukową „Dioksyny w Przemysle i Środowisku”, Kraków: 47.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Żarczyński A., Gorzka Z., Kaźmierczak M., Michniewicz M. 2002. Emisja dioksyn w procesie utleniania tetrachloroetyleny w obecności katalizatora platynowego. Materiały VI Konferencji Naukowej „Dioksyny w Przemysle i Środowisku”, Kraków: 55. • Michniewicz M., Borowski A., Stufka-Olczyk J. 2003. Emisja zanieczyszczeń z procesu spalania odpadów medycznych – doświadczenia krajowych spalarni. <p>W: Materiały na VI Ogólnopolską Konferencję Naukową nt.: Kompleksowe i szczegółowe problemy inżynierii środowiska, Koszalin–Ustronie Morskie.</p> |
| <p>Wykorzystywany sprzęt pomiarowy</p> | <p>System chromatograficzny GC-MS/MS Thermoquest Finnigan GCQ plus MS/MS – dwa urządzenia oraz systemy do przygotowania próbek w oparciu o ekstrakcję ASE, SPM, liofilizację oraz gradientowy system HPLC Gynkotek z detektorem DAD.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Próbkę do analizy chromatograficznej przygotowywano metodą ekstrakcji rozpuszczalnikowej (ciecz–ciecz, ciało stałe–ciecz), ekstrakcji do ciała stałego (spe), chromatografii kolumnowej i żelowej, zateżania do bardzo małych objętości. • Analizę chromatograficzną wykonywano metodą chromatografii gazowej z detekcją FID, ECD oraz MSD. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Chromatograf gazowy sprzężony z detektorem selektywności mas (GC/MS) firmy Hewlett-Packard, model 5890 seria II / 5972; up-grade oprogramowania i biblioteki widm w 2001 r. • Chromatograf gazowy z detektorami FID i ECD firmy Varian model 3400. |

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

c.d. załącznika 4

| 1 | 2 | 3 |
|--|--|--|
| <p>Akredytacje</p> | <p>Laboratorium nie posiada akredytacji PCA.</p> | <p>Laboratorium zgłoszone do akredytacji w PCA, nr zgłoszenia W-020/2001 Audyty akredytacyjny planowany w grudniu 2003 r.</p> |
| <p>Badanie międzylaboratoryjne</p> | <p>Od roku 1996 udział w międzynarodowych porównaniach międzylaboratoryjnych w zakresie oznaczania polichlorowanych dibenzodioskyn, dibenzofuranów i bifenili organizowanych przez Uniwersytet w Umea i Orebro w Szwecji, Ministerstwo Stanu Ontario w Kanadzie oraz Uniwersytet w Wenecji. Łącznie udział w 10 porównaniach międzynarodowych – wszystkie z pozytywnym skutkiem. Wyniki dostępne w Internecie. W 2001 i 2002 r. nasze Laboratorium miało numer kodowy 58. Raport z międzynarodowych porównań w oznaczaniu dioksyn jest dostępny na stronie: http://www.chem.umu.se/dep/envichem/intercalib/ (username: admgri; password: wfqowplh)</p> | <p>Porównania międzylaboratoryjne w zakresie oznaczania PCDDs, PCDFs i heksachlorobenzenu w listopadzie 2002 r.</p> |
| <p>Doświadczenie zawodowe personelu</p> | <p>Dwóch pracowników naukowych – jeden ze stopniem dr hab. inż. dwóch pracowników inżynierjno-technicznych z 10-letnim stażem w oznaczaniu polichlorowanych di-benzodioskyn, dibenzofuranów i bifenili. Laboratorium jako jedyne w Polsce wykonywało w latach 1999–2000 oznaczenia dioksyn w próbkach żywności i produktów przemysłowych na zlecenie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi podczas tzw. Belgijskiej Afery Kurczakowej w 1999 r. Kierujący Laboratorium dr hab. inż. Adam Grochowalski jest członkiem Europejskiej Komisji Normalizacyjnej CEN 264 WG01 w zakresie norm oznaczania dioksyn w spalinach i powietrzu atmosferycznym. Organizator 6 międzynarodowych konferencji naukowych „Dioksyny w przemyśle i środowisku począwszy od 1996 r., poświęconych głównie problemom analityki dioksyn.</p> | <p>Dwóch pracowników z wyższym wykształceniem technicznym (Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny) i stopniem doktora nauk chemicznych, w tym jeden pracownik z 25 letnim stażem pracy w technice chromatografii gazowej; jeden pracownik z wyższym wykształceniem technicznym – mgr inż. chemik; jeden pracownik ze średnim wykształceniem technicznym – technik chemik z 20-letnim stażem pracy w laboratorium; dwóch pracowników ukończyło podyplomowe studium w zakresie analizy śladowej oraz kursy krajowe i zagraniczne w zakresie obsługi sprzętu chromatograficznego. Pracownicy Laboratorium biorą udział w seminariach i warsztatach organizowanych przez firmy produkujące i dostarczające nowoczesny sprzęt i urządzenia do analizy instrumentalnej, w szczególności chromatografii gazowej oraz w Konferencjach chromatograficznych, organizowanych corocznie przez Uniwersytet Śląski i Oddziały PAN w Katowicach i Zabrze.</p> |

ZAŁĄCZNIK 5. WYKAZ MATERIAŁÓW ŹRÓDŁOWYCH

A. RAPORTY¹ SZCZEGÓŁOWE POWSTAŁE W RAMACH PROJEKTU

Raporty techniczne przygotowane przez ekspertów w fazie inwentaryzacji projektu GEF

GF-POL-INV-R1

Adam Grochowalski: *Sprawozdanie z przeprowadzonych pomiarów i oznaczania stężenia PCDD/PCDF, HCB i PCB*. Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej, Instytut Chemii i Technologii Nieorganicznej, Laboratorium Zespołu Analiz Śladowych, 2002.

GF-POL-INV-R2

Krzysztof Olendrzyński, Iwona Kargulewicz, Wiesław Kołsut, Jacek Skośkiewicz, Bogusław Dębski, Adam Grochowalski: *Krajowa inwentaryzacja emisji TZO do powietrza i analiza uwolnień do pozostałych komponentów środowiska*. 2002.

GF-POL-INV-R3

Elżbieta Niemirycz, Anna Kaczmarczyk, Mirosława Rodziewicz, Grażyna Sapota, Mariusz Sapota, Elżbieta Heybowicz, Teresa Bogacka, Regina Taylor: *Ocena stanu jakości przyujściowych przekrojów rzek Wisły i Odry w odniesieniu do trwałych zanieczyszczeń organicznych objętych Konwencją Sztokholmską 2001*. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Oddział Morski, Zakład Ochrony Wód Przymorza, 2002.

GF-POL-INV-R4

Elżbieta Niemirycz, Anna Kaczmarczyk, Mirosława Rodziewicz: *Zanieczyszczenie trwałymi substancjami organicznymi środowiska wód powierzchniowych w Polsce*. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Oddział Morski, Zakład Ochrony Wód Przymorza, 2002.

GF-POL-INV-R5

Wanda Kacprzyk: *Ocena potencjału badawczo-rozwojowego i zdolności pomiarowej laboratoriów w sferze trwałych zanieczyszczeń organicznych*. Instytut Ochrony Środowiska, 2002.

GF-POL-INV-R6

Wanda Kacprzyk: *Analiza i ocena sprawności infrastruktury oraz systemu monitoringu i statystyki publicznej w zakresie gospodarki ściekowej i ochrony wód przed zanieczyszczeniami TZO*. Instytut Ochrony Środowiska, 2002.

GF-POL-INV-R7

Krzysztof Czarnomski: *Stan gospodarki odpadami TZO w Polsce*. Instytut Ochrony Środowiska, 2002.

¹ Dokumenty dostępne w języku polskim na portalu projektu GEF <http://ks.ios.edu.pl>.

GF-POL-INV-R8

Wiesława Bogutyn: *Inwentaryzacja urządzeń technicznych zawierających PCB*. 2002.

GF-POL-INV-R9

Joanna Żołędziowska: *Inwentaryzacja pozostałości TZO w przemyśle*. 2002.

GF-POL-INV-R10

Andrzej Siłowiecki: *Inwentaryzacja odpadów środków ochrony roślin*. 2002.

GF-POL-INV-R11

Wiesław Kołsut: *Substancje i preparaty chemiczne. Wstępna inwentaryzacja produkcji, importu i eksportu TZO w przeszłości*. 2002.

GF-POL-INV-R12

Michał Andrijewski: *Ocena systemu rejestracji i kontroli obrotu substancjami i preparatami chemicznymi objętymi Konwencją Sztokholmską*. 2002.

GF-POL-INV-R13

Mieczysław Borysiewicz: *Emisje TZO ze ściekami, odpadami, wyrobami przemysłowymi i z żywnością*. Instytut Ochrony Środowiska, Regionalny Ośrodek Bezpieczeństwa Ekologicznego, 2002.

GF-POL-INV-R14

Jan A. Krajewski: *Oceny i prognozy ryzyka dla zdrowia wynikające z narażenia na TZO (HCB, PCDD/F, PCB)*. 2002.

GF-POL-INV-R15

Ryszard Rolecki: *Charakterystyka toksykologiczna trwałych zanieczyszczeń organicznych i szlaki narażenia ludzi na te zanieczyszczenia*. 2002.

GF-POL-INV-R16

Wojciech Mniszek, Bożena Wołek: *Ocena ryzyka zagrożeń dla zdrowia ludzi i środowiska związanego z występowaniem trwałych zanieczyszczeń organicznych (12 substancji objętych Konwencją Sztokholmską)*. Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego w Sosnowcu, 2002.

GF-POL-INV-R17

Wojciech Mniszek, Bożena Wołek: *Przegląd i ocena wyników prac badawczo-rozwojowych i publikacji dotyczących oddziaływania TZO na zdrowie i środowisko, w szczególności na Górnym i Dolnym Śląsku*. Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego w Sosnowcu, 2002.

GF-POL-INV-R18

Joanna Strużewska, Iwona Kargulewicz: *Potencjał naukowo-badawczy w zakresie trwałych związków organicznych objętych Konwencją Sztokholmską*. 2002.

GF-POL-INV-R19

Bogusław Dębski, Krzysztof Olendrzyński: *Wstępna ocena potencjału monitoringu środowiska w zakresie TZO*. 2002.

GF-POL-INV-R20

Bogusław Dębski: *Przepisy prawne odnoszące się do TZO w powietrzu*. 2002.

GF-POL-INV-R21

Adam Grochowalski: *Sprawozdanie z porównań międzylaboratoryjnych w zakresie oznaczania dioksyn, PCBs i HCB*. Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej, Instytut Chemii i Technologii Nieorganicznej, Laboratorium Zespołu Analiz Śladowych, 2002.

GF-POL-INV-R22

Elżbieta Niemirycz (kierownik), Joanna Gozdek, Anna Kaczmarczyk, Hanna Tyszkiewicz: *Antropogeniczne substancje organiczne: pochodzenie, rozmieszczenie i oddziaływanie w osadach wodnych zbiornika wrocławskiego*. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Oddział Morski, Zakład Ochrony Wód Przymorza, 2003.

GF-POL-INV-R23

Wiesława Bogutyn: *Wyniki inwentaryzacji PCB*. 2003.

Referaty przygotowane na seminarium inicjujące realizację projektu GEF w Polsce, pt. „Implementacja Konwencji Sztokholmskiej” (Warszawa, 21–22 marca 2002 r.)

GF-POL-Sem.1/R.1

Adam Grochowalski: *Pomiary emisji i stężeń polichlorowanych dibenzodioksyn, dibenzofuranów i bifenyli*. Politechnika Krakowska, 2002.

GF-POL-Sem.1/R.2

Krzysztof Olendrzyński, Iwona Kargulewicz: *Krajowa inwentaryzacja emisji do powietrza trwałych zanieczyszczeń organicznych*. Instytut Ochrony Środowiska, 2002.

GF-POL-Sem.1/R.3

Wiesława Bogutyn: *Problemy likwidacji PCB w polskiej gospodarce*. Ministerstwo Gospodarki, 2002.

GF-POL-Sem.1/R.4

Wiesław Kołsut: *Metody redukcji emisji trwałych zanieczyszczeń organicznych, ze szczególnym uwzględnieniem procesów przemysłowych*. Instytut Ochrony Środowiska, 2002.

GF-POL-Sem.1/R.5

Elżbieta Niemirycz: *Niebezpieczne substancje chemiczne pochodzenia antropogenicznego w polskich wodach powierzchniowych*. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, 2002.

GF-POL-Sem.1/R.6

Krzysztof Czarnomski: *Odpady niebezpieczne a wymagania Konwencji Sztokholmskiej*. Instytut Ochrony Środowiska, 2002.

GF-POL-Sem.1/R.7

Jerzy Majka: *System kontroli nad obrotem substancjami niebezpiecznymi w Polsce*. Biuro ds. Substancji i Preparatów Chemicznych, 2002.

GF-POL-Sem.1/R.8

Andrzej Siłowiecki: *System kontroli użytkowania pestycydów w Polsce i problem likwidacji mogilników*. Instytut Ochrony Roślin, 2002.

GF-POL-Sem.1/R.9

Paweł Głuszyński: *Obecność związków dioksyn, furanów i PCB w pokarmie kobiecym*. Ogólnopolskie Towarzystwo Zagospodarowania Odpadów 3R, 2002.

**Wybrane referaty przygotowane na seminarium uzgadniające
(Warszawa, 26 maja 2003 r.)**

GF/POL/SEM.3/R.1

Wiesław Kołsut: *Wyniki inwentaryzacji produkcji, importu i eksportu TZO objętych Konwencją Sztokholmską*.

GF/POL/SEM.3/R.2

Elżbieta Niemirycz: *Stan zanieczyszczenia środowiska wodnego w Polsce trwałymi związkami organicznymi objętymi listą Konwencji Sztokholmskiej*.

GF/POL/SEM.3/R.3

Jan Krajewski: *Ocena zagrożeń zdrowotnych związanych z występowaniem niektórych (HCB, PCB i PCDD/F) trwałych związków organicznych w Polsce*.

GF/POL/SEM.3/R.4

Maciej Sadowski: *Ocena sytuacji w zakresie trwałych zanieczyszczeń organicznych objętych Konwencją Sztokholmską w Polsce*.

GF/POL/SEM.3/R.6

Krzysztof Olendrzyński, Iwona Kargulewicz, Wiesław Kołsut, Jacek Skośkiewicz, Bogusław Dębski, Adam Grochowalski: *Emisja trwałych zanieczyszczeń organicznych do powietrza i innych komponentów środowiska*.

GF/POL/SEM.3/R.8

Krzysztof Czarnomski: *Priorytety w gospodarce odpadami trwałych zanieczyszczeń organicznych*.

B. WAŻNIEJSZE RAPORTY KRAJOWE

- *Ocena stanu produkcji i użytkowania środków ochrony roślin z punktu widzenia ochrony środowiska.* Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa 1984.
- Rutkowski M.: *Opracowanie systemu przeciwdziałania skażeniu środowiska naturalnego w Polsce związkami polichlorobifenylu (PCB).* Politechnika Wrocławska, Instytut Chemii i Technologii Nafty i Węgla, 1997.
- *Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 1998–2002.* Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 1998.
- Michna W.: *Raport z badań monitoringowych nad jakością gleb, roślin, produktów rolniczych i spożywczych w 1999 roku.* Rada Monitoringu Jakości Gleb, Roślin, Produktów Rolniczych i Spożywczych. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa 1999.
- Michna W., Szteke B. (red.): *Raport z badań monitoringowych nad jakością gleb, roślin, produktów rolniczych i spożywczych w 2000 roku.* Rada Monitoringu Jakości Gleb, Roślin, Produktów Rolniczych i Spożywczych. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa 2000.
- *Raport o stanie środowiska województwa kujawsko-pomorskiego w 1999 r.* WIOŚ, Bydgoszcz 2000.
- *Raport o stanie środowiska w województwie małopolskim w 1999 r.* WIOŚ, Kraków 2000.
- Grochowalski A.: *Badania nad oznaczaniem polichlorowanych dibenzodioksyn, dibenzofuranów i polichlorowanych bifenyli.* Monografia nr 272, Zeszyty Naukowe Politechniki Krakowskiej, Kraków 2000.
- *Wytyczne Głównego Lekarza Weterynarii w sprawie dopuszczalnych poziomów PCB w mleku i przetworach, mięsie i produktach mięsnych, jajach i ich przetworach paszach oraz dodatkach do pasz pochodzenia zwierzęcego.* Warszawa 2000.
- *Trzeci raport dla Konferencji Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu.* Rzeczpospolita Polska. IOŚ, Warszawa 2001.
- *Inventory of Dioxin and Furan Releases in Poland. DANCEE-Danish Cooperation for Environment in Eastern Europe.* Ministry of Environment Poland, 2002.
- *Krajowy Program Gospodarki Odpadami*, zatwierdzony przez Radę Ministrów (uchwała nr 219) w dniu 29 października 2002 r. (M.P. 2003 r. Nr 11, poz. 159).
- *Konwencja Sztokholmska.* Tekst nieoficjalnego tłumaczenia w publikacji „Konwencje międzynarodowe i uchwały organizacji międzynarodowych” zeszyt 17. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa 2002.
- *Badania wpływu przeterminowanych środków ochrony roślin (mogilników) na środowisko geologiczne. Etap I–III.* Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 2000–2003.

C. RAPORTY MIĘDZYNARODOWE

- *Preparing a National Profile to Assess the National Infrastructure for Management of Chemicals*. A Guidance Documents, UNITAR, IMOC (96D012).
- *Levels of PCBs, PCDDs and PCDFs in human milk*. Second round of WHO-coordinated exposure study. Environmental Health in Europe No. 3. WHO European Centre for Environmental and Health, Kopenhaga 1996.
- *Hexachlorobenzene*, Environmental Health Criteria No. 195. IPCS, WHO Geneva, 1997.
- *Levels of PCBs, PCDDs, and PCDFs in breast milk*. Results of WHO-coordinated interlaboratory quality control studies and analytical field studies. Ed. Yrjanheikki EJ. Environmental Health Series. WHO Regional Office for Europe, Geneva 1989.
- van Leeuwen FXR, Younes M. *WHO revises the tolerable daily intake (TDI) for dioxins*. Organohalogen Compounds 38:295–298, 1998.
- Grandjean P., Tarkowski S, Kimbrough R, Yrjanheikki E., Rantanen J., *Assessment of health risks in infants associated with exposure to PCBs, PCDDs and PCDFs in breast milk*. Eds. Env. Health No. 29. WHO Regional Office for Europe, Kopenhaga 1988.
- *Kryteria zdrowotne środowiska: Ocena ryzyka dla zdrowia ludzi narażonych na substancje chemiczne: wyznaczanie wartości wskaźnikowych dla normatywów higienicznych ustalanych na podstawie kryteriów zdrowotnych*. Tom 170. WHO, Genewa 1994 (tłum. polskie, IMP, Łódź 1998).
- IPCS, *Principles for the Assessment of Risks to Human Health from Exposure to Chemicals*, Environmental Health Criteria No. 210, World Health Organization, Genewa 1999.
- *Survey of Currently Available Non-Incineration PCB Destruction Technologies*. UNEP Chemicals 2000.
- *Standardized Toolkit for Identification and Quantification of Dioxin and Furan Releases*. UNEP Chemicals 2001.
- *Community Strategy for dioxins, furans and polychlorinated biphenyl's*. COM(2001)593 final.
- *Joint EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook*. Third Edition. European Environment Agency, Kopenhaga 2001.
- *Guidance for Developing a National Implementation Plan for the Stockholm Convention* (draft), UNEP, World Bank 2003.

ZAŁĄCZNIK 6. WYKAZ INSTYTUCJI I ORGANIZACJI ZAANGAŻOWANYCH W PROBLEMY ZWIĄZANE Z TRWAŁYMI ZANIECZYSZCZENIAMI ORGANICZNYMI

| | |
|--|---|
| MINISTERSTWA | Komenda Główna |
| Ministerstwo Środowiska ul. Wawelska 52/54; 00-922 Warszawa Tel. (+22) 579 25 63; Fax: (+22) 579 22 63 | Państwowej Straży Pożarnej ul. Podchorążych 38; 00-914 Warszawa Tel. (+22) 523 39 12; Fax: (+22) 523 31 03 |
| Ministerstwo Finansów ul. Świętokrzyska 12; 00-916 Warszawa Tel. (+22) 694 47 20; Fax: (+22) 694 56 08 | INSTYTUCJE FINANSUJĄCE |
| | EKOFUNDUSZ ul. Bracka 4; 00-502 Warszawa Tel. (+22) 628 98 53; Fax: (+22) 628 50 82 |
| Ministerstwo Gospodarki; Pracy i Polityki Społecznej pl. Trzech Krzyży 3/5; 00-507 Warszawa Tel. (+22) 693 54 91; Fax: (+22) 693 40 32 | UNDP; Program Małych Dotacji GEF UN Centre P.O. Box 1 Al. Niepodległości 186; 00-608 Warszawa Tel. (+22) 825 92 45; Fax: (+22) 825 49 58 |
| Ministerstwo Infrastruktury ul. Chałubińskiego 4/6 00-928 Warszawa Tel. (+22) 630 13 32; Fax: (+22) 630 13 30 | Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej ul. Konstruktorska 3a 02-673 Warszawa Tel. centr. (+22) 849 00 80, 853 37 37 Fax: (+22) 849 72 72 |
| Ministerstwo Obrony Narodowej ul. Klonowa 1; 00-909 Warszawa Tel. (+22) 687 42 50; Fax: (+22) 687 40 53 | WFOŚiGW (woj. dolnośląskie) ul. Traugutta 1/7; 50-449 Wrocław Tel. (+71) 343 95 88; Fax: (+71) 343 95 91 |
| Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi ul. Wspólna 30 00-930 Warszawa; Tel. (+22) 623 21 53; Fax: (+22) 628 87 84 | WFOŚiGW (woj. kujawsko-pomorskie) ul. Szosa Chełmińska 28 87-100 Toruń Tel. (+56) 655 42 81 do 85; Fax: (+56) 655 42 86 |
| Ministerstwo Spraw Zagranicznych Al. J. Ch. Szucha 23 00-580 Warszawa 7 Tel. (+22) 523 91 15; Fax: (+22) 621 02 17 | WFOŚiGW (woj. lubelskie) ul. Spokojna 7 20-074 Lublin Tel. (+81) 74 24 648; Fax: (+81) 74 24 649 |
| INSPEKTORATY I SŁUŻBY | WFOŚiGW (woj. lubuskie) |
| Biuro ds. Substancji i Preparatów Chemicznych ul. Św. Teresy 8; 91-348 Łódź Tel. (+42) 631 46 81; Fax: (+42) 631 46 81 | ul. Koźuchowska 4 65-364 Zielona Góra Tel. (+68) 320 64 17 |
| Główny Inspektorat Ochrony Roślin ul. Wspólna 30 00-930 Warszawa Tel. (+22) 623 23 54; Fax: (+22) 626 80 86 | WFOŚiGW (woj. łódzkie) ul. Łąkowa 11 90-562 Łódź Tel. (+42) 637 14 61; Fax: (+42) 630 03 09 |
| Główny Inspektorat Ochrony Środowiska ul. Wawelska 52/54; 00-922 Warszawa Tel. (+22) 579 23 84 | WFOŚiGW (woj. małopolskie) ul. Kanonicza 12; 31-002 Kraków Tel. (+12) 422 94 90; Fax: (+12) 422 30 46 |
| Główny Inspektorat Pracy ul. Krucza 38/42; 00-926 Warszawa Tel. (+22) 661 91 55 | WFOŚiGW (woj. mazowieckie) ul. Wałbrzyska 3/5; 02-739 Warszawa Tel. (+22) 645 33 80; Fax: (+22) 645 33 90 |
| Główny Inspektorat Sanitarny ul. Długa 38/40 00-238 Warszawa Tel. (+22) 635 45 81; Fax: (+22) 635 61 94 | WFOŚiGW (woj. opolskie) ul. Krakowska 53 45-018 Opole Tel. (+77) 453 76 11; Fax: (+77) 45 37 611 |

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

c.d. załącznika 6

| | |
|--|---|
| WFOŚiGW (woj. podkarpackie) ul. Szopena 51; 35-055 Rzeszów Tel. (+17) 85 22 344, Fax: (+17) 85 20 600 | Laboratorium WIOŚ ul. Langiewicza 26; 35-101 Rzeszów Tel. (+17) 854 36 83; Fax: (+17) 850 53 77 |
| WFOŚiGW (woj. podlaskie) ul. Św. Rocha 5; 15-879 Białystok Tel. (+85) 74 60 241; Fax: (+85) 74 60 166 | Laboratorium WIOŚ ul. Ciołkowskiego 2/3; 15-264 Białystok Tel./ Fax: (+85) 742 53 78 |
| WFOŚiGW (woj. pomorskie) ul. Straganiarska 24; 80-837 Gdańsk Tel. (+58) 305 56 31; Fax: (+58) 301 91 92 | Laboratorium WIOŚ ul. Czarna Rola 4; 61-625 Poznań Tel. (+61) 827 05 00; Fax: (+61) 827 05 22 |
| WFOŚiGW (woj. śląskie) ul. Plebiscytowa 19; 40-035 Katowice Tel. (+32) 25 18 071 do 5; Fax: (+32) 25 10 406 | Laboratorium Delegatury WIOŚ w Koninie ul. Wyszynskiego 3 A; 62-510 Konin Tel. (+63) 242 56 86; Fax: (+63) 242 23 47 |
| WFOŚiGW (woj. świętokrzyskie) ul. Paderewskiego 20; 25-004 Kielce Tel. (+71) 366 15 12; Fax: (+71) 366 09 05 | Laboratorium Delegatury WIOŚ w Kaliszu ul. Piwonicka 19; 62-800 Kalisz Tel. (+62) 764 63 30; Fax: (+62) 764 63 32 |
| WFOŚiGW (woj. warmińsko-mazurskie) ul. Świętej Barbary 9; 10-026 Olsztyn Tel. (+89) 535 24 59; Fax: (+89) 535 29 10 | Laboratorium Delegatury WIOŚ w Pile ul. Motylewska 5a; 64-920 Piła Tel. (+67) 212 23 12; Fax: (+67) 212 72 35 |
| WFOŚiGW (woj. wielkopolskie) ul. Północna 6; 61-719 Poznań Tel. (+61) 855 26 21 | Laboratorium Delegatury WIOŚ w Lesznie ul. 17 stycznia 4; 64-100 Leszno Tel. (+65) 529 58 56; Fax: (+65) 529 48 41 |
| WFOŚiGW (woj. zachodnio-pomorskie) ul. Solskiego 3; 71-323 Szczecin Tel. (+91) 48 615 56; Fax: (+91) 48 615 57 | Laboratorium WIOŚ ul. Wały Chrobrego 4 70-502 Szczecin Tel. (+91) 430 37 25; Fax: (+91) 434 05 54 |
| LABORATORIA PROWADZĄCE POMIARY TZO | |
| Dział Monitoringu Żywności i Ochrony Środowiska Instytut Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego ul. Jubilerska 4; 04-190 Warszawa Tel. (+22) 612 48 55; Fax: (+22) 610 23 66 | Laboratorium WIOŚ Al. IX Wieków Kielc 3 25-516 Kielce Tel. (+41) 344 49 72; Fax: (+41) 344 55 34 |
| Laboratorium WIOŚ ul. Sienkiewicza 32; 50-349 Wrocław Tel. (+71) 372 13 06; Fax: (+71) 322 16 17 | Laboratorium WIOŚ ul. 1 go Maja 13; 10-117 Olsztyn Tel. (+89) 527 23 82; Fax: (+89) 527 32 84 |
| Laboratorium WIOŚ ul. Piotra Skargi 2; 85-018 Bydgoszcz Tel. (+52) 22 17 44; Fax: (+52) 27 05 63 | Laboratorium Delegatury WIOŚ w Bielsku Białej ul. Partyzantów 117; 43-300 Bielsko Biała Tel./Fax: (+33) 812 49 30 |
| Laboratorium Delegatury WIOŚ w Częstochowie ul. Rząsawska 24/28 42-200 Częstochowa Tel. (+34) 364 35 12; Fax: (+34) 360 42 80 | Laboratorium Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Białymstoku ul. Legionowa 8 15-009 Białystok Tel. centr. (+85) 732 60 11; Fax: (+85) 732 70 22 |
| Laboratorium WIOŚ ul. Obywatelska 13 20-078 Lublin Tel. (+81) 718 62 00; Fax: (+81) 718 62 55 | Laboratorium Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Zielonej Górze ul. Mickiewicza 12b 66-400 Gorzów Wielkopolski Tel. centr. (+95) 722 60 57; Fax: (+95) 722 46 52 |
| Laboratorium WIOŚ Pl. Szczepański 5 31-011 Kraków Tel. (+12) 421 09 38; Fax: (+12) 422 36 12 | Laboratorium Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Kielcach ul. Jagiellońska 68; 25-516 Kielce Tel. centr. (+41) 345 23 64; Fax: (+41) 345 18 73 |

c.d. załącznika 6

| | |
|--|--|
| Laboratorium Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Krakowie ul. Prądnicka 76; 31-202 Kraków Tel. centr. (+12) 616 20 91; Fax: (+12) 416 20 93 | Laboratorium Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla Zakład Fizykochemii i Energetycznego Przetwórstwa Paliw ul. Zamkowa 1; 41-803 Zabrze Tel. (+32) 271 00 41; Fax: (+32) 271 08 09 |
| Laboratorium Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Olsztynie ul. Żołnierska 16; 10-560 Olsztyn Tel. centr. (+89) 527 95 00; Fax: (+89) 527 97 88 | Laboratorium Instytutu Celulozowo-Papierniczego w Łodzi Laboratorium Ochrony Środowiska ul. M. Skłodowskiej-Curie 19/27; 90-570 Łódź Tel. (+42) 638 03 51 lub Tel./Fax: (+42) 636 88 31 |
| Laboratorium Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Poznaniu ul. Noskowskiego 23; 61-705 Poznań Tel. centr. (+61) 854 48 02; Fax: (+61) 852 50 03 | Laboratorium Instytutu Ochrony Środowiska ul. Krucza 5/11; 00-548 Warszawa Tel. (+22) 625 10 05; Fax: (+22) 629 52 63 |
| Laboratorium Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej ul. Libelta 36; 61-705 Poznań Tel. (+61) 854 48 18; Fax: (+61) 854 48 12 | Laboratorium Instytutu Chemii i Technologii Nafty i Węgla Politechniki Wrocławskiej ul. Gdańska 7/9; 50-344 Wrocław Tel. (+71) 320 65 07; Fax: (+71) 322 15 80 |
| Laboratorium Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Warszawie ul. Żelazna 79; 00-875 Warszawa Tel. centr. (+22) 620 90 04; Fax: (+22) 620 37 19 | Laboratorium Wydziału Chemii Politechniki Gdańskiej ul. Narutowicza 18; 80-952 Gdańsk Tel. (+58) 345 03 72; Fax: (+58) 347 03 57 |
| Laboratorium Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej ul. Dębinki 4; 80-211 Gdańsk Tel. (+58) 344 73 00; Fax: (+58) 302 32 53 | Laboratorium Morskiego Instytutu Rybackiego ul. Kołłataja 1; 81-332 Gdynia Tel. (+58) 620 28 31 |
| Laboratorium Instytutu Ekologii Terenów Przemysłowych ul. Kossutha 6 40-832 Katowice Tel. (+32) 254 60 31; Fax: (+32) 254 17 17 | Laboratorium Wojskowego Instytutu Chemii i Radiometrii Al. gen. A. Chruściela 105 00-910 Warszawa Tel. (+22) 516 99 35; Fax: (+22) 673 58 51 |
| Laboratorium Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej ul. Podleśna 61 01-673 Warszawa Tel. (+22) 834 18 51; Fax: (+22) 834 18 01 | Zakład Analizy Wody i Gruntów Wydziału Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza ul. Michała Drzymały 24 60-613 Poznań Tel. (+61) 829 34 47; Fax: (+61) 829 34 00 |
| Laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego ul. Rakowiecka 4; 00-975 Warszawa Tel.: (+22) 849 53 51, 849 49 21 Fax: (+22) 849 84 90 | Zakład Chemii Środowiska Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska ul. Żwirki i Wigury 101 02-089 Warszawa Tel./Fax: (+22) 822 30 35 |
| Laboratorium Instytutu Naukowo-Badawczego Państwowy Zakład Higieny ul. Chocimska 24 00-971 Warszawa Tel. (+22) 849 40 51; Fax: (+22) 849 74 84 | Zakład Monitoringu Jakości Wód Oddziału Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej ul. Parkowa 30 51-616 Wrocław Tel. (+71) 32 00 230 |
| Laboratorium Instytutu Ochrony Roślin ul. Mieczurina 20 a 60-318 Poznań Tel. (+61) 867 57 13; Fax: (+61) 867 11 75 | Zakład Ochrony Wód Przymorza Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej ul. Jaśkowa Dolina 29 80-286 Gdańsk Tel. (+58) 341 20 79; Fax: (+58) 341 20 78 |

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE

c.d. załącznika 6

| PLACÓWKI BADAWCZO-ROZWOJOWE | |
|---|--|
| Akademia Ekonomiczna w Krakowie ul. Rakowicka 27; 31-510 Kraków Tel. (+12) 293 53 32; Fax: (+12) 293 50 50 | Instytut Ochrony Roślin ul. Mieczurina 20 a 60-318 Poznań Tel. (+61) 867 57 13; Fax: (+61) 867 11 75 |
| Akademia Medyczna im. K. Marcinkowskiego ul. Grunwaldzka 6, 60-780 Poznań Tel. (+61) 865 95 66 | Instytut Ochrony Środowiska ul. Krucza 5/11; 00-548 Warszawa Tel. (+22) 621 36 70; Fax: (+22) 629 52 63 |
| Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy ul. Czerniakowska 16; 00-701 Warszawa Tel. (+22) 623 46 81; Fax: (+22) 623 36 95 | Instytut Przemysłu Organicznego ul. Annopol 6; 03-236 Warszawa Tel. (+22) 811 12 31 w. 288 Fax: (+22) 811 07 99 |
| Instytut Celulozowo-Papierniczy ul. M. Skłodowskiej Curie 19/27; 90-570 Łódź Tel. (+42) 638 03 51; 636 88 31 Fax: (+42) 638 03 79 | Instytut Technologii Drewna ul. Winiarska 1; 60-654 Poznań Tel. (+61) 849 24 00; Fax: (+61) 822 43 72 |
| Instytut Chemii Przemysłowej ul. Rydygiera 8; 01-793 Warszawa Tel. (+22) 633 92 91; Fax: (+22) 633 92 91 | Państwowy Instytut Geologiczny ul. Rakowiecka 4; 00-975 Warszawa Tel. (+22) 849 53 51 w. 296 Fax: (+22) 849 53 42 |
| Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla ul. Zamkowa 1; 41-803 Zabrze Tel. (+32) 271 00 41; Fax: (+32) 271 08 09 | Państwowy Zakład Higieny ul. Chocimska 24; 00-791 Warszawa Tel. (+22) 849 33 32 |
| Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego – Oddział Zamiejscowy w Katowicach „Centrum Gospodarki Odpadami” ul. Barbary 21a; 40-053 Katowice Tel. (+32) 251 74 54; Fax: (+32) 251 75 91 | Akademia Górniczo-Hutnicza ul. Reymonta 23; 30-059 Kraków Tel. (+12) 617 27 56; Fax: (+12) 633 63 48 |
| Instytut Medycyny Pracy ul. Św. Teresy od Dzieciątka Jezus 8 90-950 Łódź; skr. poczt. 199 Tel. (+42) 631 48 43; Fax: (+42) 631 45 72 | Politechnika Krakowska ul. Warszawska 24 31-155 Kraków Tel. (+12) 628 22 01; Fax: (+12) 628 20 56 |
| Instytut Medycyny Pracy Zdrowia Środowiskowego ul. Kościelna 13; 41-200 Sosnowiec Tel. (+32) 266 08 85 w. 297 Fax: (+32) 266 11 24 | Politechnika Łódzka ul. Wólczańska 175 90-924 Łódź Tel. (+42) 631 37 00, 631 37 41 Fax: (+42) 636 56 63 |
| Instytut Metali Nieżelaznych ul. Sowińskiego 5; 44-100 Gliwice Tel. (+32) 238 03 29; Fax: (+32) 231 69 33 | Politechnika Śląska w Gliwicach ul. Krzywoustego 4; 44-100 Gliwice Tel./Fax: (+32) 237 20 94 |
| Instytut Metalurgii Żelaza ul. K. Miarki 12/14; 44-100 Gliwice Tel. (+32) 234 51 20; Fax: (+32) 234 53 00 | Politechnika Warszawska ul. Nowowiejska 20; 00-653 Warszawa Tel. (+22) 628 59 85, 660 72 11 Fax: (+22) 629 29 62 |
| Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej ul. Podleśna 61; 01-673 Warszawa Tel. (+22) 835 49 26; Fax: (+22) 835 49 26 | Politechnika Wrocławska ul. Gdańska 7/9; 50-344 Wrocław Tel. (+71) 320 64 34; Fax: (+71) 322 15 80 |
| Instytut Morski ul. Długi Targ 41/42; 80-830 Gdańsk 1 Tel. (+58) 552 00 93; Fax: (+58) 301 35 13; | Warszawski Ośrodek Ekonomii Ekologicznej Uniwersytet Warszawski ul. Długa 44/50; 00-241 Warszawa Tel. (+22) 831 32 01; Fax: (+22) 831 28 46 |

c.d. załącznika 6

| | |
|--|--|
| Wojskowy Instytut Chemii i Radiometrii ul. Generała Chruściela 105 00-910 Warszawa Tel. (+22) 516 99 36; Fax: (+22) 673 58 51 | Polski Klub Ekologiczny ul. Plebiscytowa 19; 40-035 Katowice Tel. (+32) 251 74 98, 502 82 939 Fax: (+32) 251 75 90 |
| ORGANIZACJE POZARZĄDOWE | Sekretariat Programu „Odpowiedzialność i Troska” |
| Centrum Prawa Ekologicznego ul. Uniwersytecka 1; 50-951 Wrocław Tel./Fax: (+71) 341 02 34 | ul. Toruńska 222; 87-805 Włocławek Tel. (+54) 237 21 76, 237 35 06 Fax: (+54) 237 24 12 |
| Dolnośląska Fundacja Ekorozwoju ul. Białoskórnicza 26; 50-134 Wrocław Tel. (+71) 343 08 849; Fax: (+71) 343 60 35 | FIRMY KONSULTINGOWE |
| | Proeko Sp. z o.o. ul. Tamka 16; 00-349 Warszawa Tel. (+22) 827 59 00; Fax: (+22) 827 58 57 |
| Federacja Konsumentów Rada Krajowa pl. Powstańców Warszawy 1 00-030 Warszawa Tel. (+22) 827 68 91 | Przedsiębiorstwo Usług Specjalistycznych i Projektowych „Chemeko” Sp. z o.o. ul. Toruńska 222; 87-805 Włocławek Tel. (+54) 237 35 06; Fax: (+54) 237 24 12 |
| Liga Ochrony Przyrody ul. Tamka 37/2 00-355 Warszawa Tel. (+22) 828 81 71; Fax: (+22) 828 65 80 | FIRMY DZIAŁAJĄCE W SFERZE ODPADÓW TZO |
| | Malex Zakład Utylizacji Odpadów ul. Wernera 23; 91-169 Łódź Tel. (+42) 714 02 78; Fax: (+42) 714 01 49 |
| Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska ul. Erazma Ciołka 13 01-445 Warszawa Tel. (+22) 877 23 59 do 62 Fax: (+22) 877 23 59 | Tigret Sp. z o.o. ul. Rumuńska 29B 05-816 Michałowice Tel. (+22) 753 02 62; Fax: (+22) 753 03 94 |
| Ogólnopolskie Towarzystwo Zagospodarowania Odpadów „3R” P.O. Box 54, 30-961 Kraków 5 Tel./Fax: (+12) 421 09 09, 654 99 86 | ANWIL S.A. (spalarnia odpadów niebezpiecznych) ul. Toruńska 222; 87-805 Włocławek Tel. (+54) 236 30 91; Fax: (+54) 236 19 83, |
| Polska Izba Przemysłu Chemicznego Związek Pracodawców ul. Czackiego 15/17 00-043 Warszawa Tel. (+22) 828 75 06; Fax: (+22) 826 73 39 | ROKITA S.A. (spalarnia odpadów niebezpiecznych) ul. Sienkiewicza 4 56-120 Brzeg Dolny Tel. (+71) 319 25 12; Fax: (+71) 319 25 70 |

Abstract

This report presents the results of the Inventory Phase of the project: “Enabling activities to facilitate early action on the implementation of the Stockholm Convention on persistent organic pollutants (POPs)”. The Project is financed by the Global Environment Facility, commissioned by UNIDO and executed by the Institute of Environmental Protection. The report consists of two parts: an inventory of persistent organic pollutants, and the state of readiness for the implementation of the Stockholm Convention.

Analyses of the gathered information indicate that among the substances covered by the Stockholm Convention, DDT, dieldrin, hexachlorobenzene and toxaphene were used for production of pesticide preparations in Poland. In agriculture, the aldrin, endrin and heptachlor preparations were also used. From among all these preparations, DDT and toxaphene were produced in Poland while others were imported.

In course of the process of mercury electrolysis using carbon electrodes PCDDs, PCDFs, HCB and PCBs could unintentionally be generated.

Preparations subject to the Stockholm Convention are currently neither manufactured or used within the country nor imported or exported. Since the end of the seventies of the 20th century no intentional production of POPs listed in the annexes of the Stockholm Convention has taken place. Substances and preparations currently used for production of pesticides do not contain POPs.

The PCBs were produced in Poland in small quantities while PCTs have never been produced. There was, however, a considerable import of these substances as a component for insulating oils used in electro-technical equipment.

Outdated plant protection chemicals disposed of in pesticide landfills scattered all over the country present the most serious environmental hazard caused by organic pollutants in Poland. The entire quantity of POPs waste deposited in pesticide landfills is polluted to the extent that the situation requires treating them as hazardous wastes.

The PCB emission into the air in 2000 reached 2320 kg. Electro-energetic installations, particularly capacitors filled with PCB-containing saturants, are the main source of these emissions.

The annual air emission of HCB is estimated at 8.57 kg. The largest emission is a result of combustion processes, mainly in the processes of secondary copper production and sintering of iron ore.

The dioxin air emission has been estimated at about 505 g TEQ. Combustion processes in the municipal and dwelling sectors, among others, the use of home stoves, are considered as the main source of PCDD/PCDF emission. Dioxins and furans are released also directly into the soil in result of burning dry grasslands, stubble fields and straw as well as bush fires.

Emission of POPs with wastewater, particularly PCDDs/PCDFs, HCB and PCBs is one of the least recognised elements of environmental hazard caused by these substances.

In spite of the fact that chloroorganic pesticides have not been used in Poland for many years, they are still, except for mirex, detected in river waters, bottom sediments and in living organisms. In the bottom sediments of the Włocławek Reservoir, the presence of the majority of PCB congeners, dioxins and furans, identified by WHO as the most toxic, were detected. The level of toxicity of the analysed sediments, determined by the TEQ value, is higher than at the outlet areas of the Oder and the Vistula Rivers.

The Polish legal system is generally compliant with the Stockholm Convention and requires only introduction of a few amendments.

Among institutional factors, which may slow down the implementation of the Convention, the shortage of human resources and insufficient qualifications of personnel should be mentioned.

On the other hand, among the factors speeding up the implementation of the Convention, privatisation processes of industry, easier transfer of best available techniques (BAT) and market factors will stimulate modernisation processes in Polish enterprises.

The report stresses the need for extension of the existing state of environmental monitoring system by adding measurements, investigations and evaluation of the Stockholm Convention POP emission to air, water and soil, and monitoring of the content of these substances in surface waters and the natural ground. It will also be necessary to introduce an extended scheme of statistical investigations allowing a better insight into economic information concerning the scope of the activities covered by the Convention, as well as creation of an information system concerning dioxins, furans, PCBs and HCB in products.

Because of a very low awareness of the Polish public of the harmful influence of dioxins and PCBs and of the related problems of uncontrolled burning of waste at households, an extensive public educational programme on proper waste handling and hazards connected with their burning should be initiated.