

**TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA  
ORGANICZNE – GOSPODARKA  
ODPADAMI**

**Materialy informacyjne  
Warszawa 2008**



Krzysztof Czarnomski

# TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE – GOSPODARKA ODPADAMI

Materiały informacyjne  
Warszawa 2008



Ministerstwo Środowiska



Sfinansowano ze środków  
Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej na zamówienie Ministra Środowiska



**INSTYTUT  
OCHRONY  
ŚRODOWISKA**

INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL PROTECTION

Publikacja opracowana i wydana na zamówienie Ministra Środowiska

Opracowanie i wydanie publikacji sfinansowano ze środków  
Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Opracował:  
Krzysztof CZARNOMSKI

Druk:  
WYDAWNICTWO NAUKOWE GABRIEL BOROWSKI  
20-060 Lublin, ul. Lazurowa 26/1  
e-mail: [wydawnictwo@borowski.net.pl](mailto:wydawnictwo@borowski.net.pl); [www.borowski.net.pl](http://www.borowski.net.pl)

ISBN: 978-83-60312-31-5  
Wydanie I

© Copyright by Ministerstwo Środowiska oraz Narodowy Fundusz  
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2008

Wydawca:  
INSTYTUT OCHRONY ŚRODOWISKA  
00-548 Warszawa, ul. Krucza 5/11, tel. (0-22) 625 10 05 w. 58  
e-mail: [wydawnictwa@ios.edu.pl](mailto:wydawnictwa@ios.edu.pl); [www.ios.edu.pl/pol/wydawnictwa1.html](http://www.ios.edu.pl/pol/wydawnictwa1.html)

## SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie .....	5
2. Trwale Zanieczyszczenia Organiczne (TZO) – definicja i właściwości .....	6
3. Odpady zawierające TZO występowanie, klasyfikacja, zasady postępowania .....	8
3.1. Rodzaje odpadów zawierających TZO .....	8
3.2. Klasyfikacja odpadów i postępowanie z nimi .....	11
4. Gospodarka odpadami TZO .....	15
4.1. Postępowanie z odpadami środków ochrony roślin .....	15
4.2. Postępowanie z odpadami PCB .....	15
4.3. Postępowanie z odpadami zawierającymi TZO powstającymi jako niepożądane produkty uboczne .....	16
Akty prawne i piśmiennictwo .....	18



## 1. WPROWADZENIE

Odpady zawierające trwałe zanieczyszczenia organiczne (TZO) są dwójakiego rodzaju:

- ▶ pochodzące z okresu, kiedy powszechnie stosowano je w środkach ochrony roślin, a po wprowadzeniu zakazu ich użytkowania zostały schowane w zabetonowanych studzienkach, tzw. „mogilnikach”, skąd jednak wciąż przedostają się do środowiska; ponieważ mogilniki okazały się nieskuteczne, trzeba je zlikwidować, TZO znajdujące się w odpadach chemicznie rozłożyć, a zanieczyszczoną ziemię zrehabilitować, w terminie do końca 2010 r., zgodnie z Krajowym Planem Gospodarki Odpadami 2010 [17];
- ▶ PCB, substancja chemiczna stosowana jako składnik olejów stosowanych jako chłodziwo w urządzeniach elektrycznych – głównie w transformatorach i kondensatorach; obecnie obowiązuje zakaz stosowania PCB w nowych urządzeniach, ale urządzenia istniejące mogą być użytkowane do końca czerwca 2010 r.

Olej zawierający PCB jest odpadem, który należy unieszkodliwić. Urządzenie po usunięciu oleju należy oczyścić z resztek PCB (dekontaminacja), a urządzenie można użytkować, po wypełnieniu innym płynem, niezawierającym PCB. Jeśli urządzenie nie jest poddane dekontaminacji, staje się odpadem. Te odpady należy poddać unieszkodliwieniu do końca 2010 r. [2]. Dotyczy to urządzeń zawierających powyżej 5 litrów oleju zawierającego więcej niż 0,05% PCB. Mniejsze urządzenia mogą być użytkowane, ale nie mogą być remontowane, czyli należy je usuwać po upływie dopuszczalnego czasu eksploatacji lub po awarii.

Odpady środków ochrony roślin i PCB pochodzące z okresu, kiedy stosowanie tych substancji nie było zakazane, wymagają usunięcia zgodnie z obowiązującymi przepisami. Nie będą powstawały w przyszłości.

Inaczej przedstawia się sytuacja, jeżeli chodzi o odpady TZO powstające w licznych procesach technicznych jako produkty uboczne – niepożądane. Te odpady stanowią obecnie przedmiot poważnej troski, a ich źródła, zapobieganie powstawaniu i zagospodarowanie stwarzają wiele problemów w gospodarce i ekologii.

Sposoby postępowania z odpadami TZO określono w rozporządzeniu (WE) Nr 850/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie trwałych zanieczyszczeń organicznych i zmieniającym dyrektywę 79/117/EWG [3].

## 2. TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE (TZO) – DEFINICJA I WŁAŚCIWOŚCI

### Definicje i właściwości

Trwałymi Zanieczyszczeniami Organicznymi, w skrócie TZO lub od angielskiej nazwy POPs – Persistent Organic Pollutants są substancje chemiczne, które:

- ▶ są trwałe w środowisku – wykazują odporność na rozkład przez organizmy wodne i glebowe, co powoduje długotrwałe pozostawanie ich w środowisku,
- ▶ ulegają akumulacji w organizmach ludzkich i zwierzęcych, są gromadzone w tkance tłuszczowej;
- ▶ mają właściwości toksyczne, mogą powodować raka i uszkodzenia płodu.

### Składniki aktywne w środkach odnowy roślin

W rozporządzeniu (WE) Nr 850/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. dotyczącym trwałych zanieczyszczeń organicznych i zmieniającym dyrektywę 79/117/EWG [3] wymieniono jako składniki aktywne stosowane w środkach ochrony roślin następujące substancje:

- ▶ aldrynę,
- ▶ chlordan,
- ▶ dieldrynę,
- ▶ endrynę,
- ▶ heptachlor,
- ▶ heksachlorobenzen,
- ▶ mirek,
- ▶ toksafen,
- ▶ chlordekon.
- ▶ heksabromobifenyl,

Składniki ochrony roślin zawierające wymienione składniki aktywne zostały wycofane z użytkowania, złożone w podziemnych silosach, wykonanych ze studziennych kręgów betonowych z zabetonowanym dnem, tzw. „mogilnikach”, a także, sporadycznie, w innych warunkach (schrony z czasu II wojny światowej, inne budowle podziemne). To środki ochrony roślin są obecnie odpadami, które wciąż zagrażają środowisku, a zatem konieczne jest ich usunięcie. Zgodnie z Krajowym Planem Gospodarki Odpadami 2010 (załącznik [1]) do końca 2010 r. te odpady zostaną usunięte i unieszkodliwione.

### Polichlorowane bifenyle (PCB)

Zgodnie z rozporządzeniem (WE) Nr 850/2004 [3] polichlorowane bifenyle są objęte zakazem produkcji i obrotu. Dopuszczone jest jedynie stosowanie tej substancji jako składnika olejów stosowanych w urządzeniach elektrycznych (transformatory i kondensatory), wymiennikach ciepła i przekładniach hydraulicznych, które były używane przed datą wejścia w życie zakazu [4], nie dłużej niż do dnia 30 czerwca 2010 r. Przed upływem tego terminu PCB ma być usunięte z każdego zawierającego je urządzenia lub instalacji, a urządzenie i instalacja poddane dekontaminacji [5]. Wyjątek



stanowią urządzenia zawierające oleje, lub inne ciecze izolacyjne, jeśli objętość tych cieczy nie przekracza 5 dm<sup>3</sup>, a stężenie PCB w cieczy nie przekracza 0,05%. Urządzenia te mogą pozostać w użytkowaniu do czasu wycofania ich z eksploatacji.

### **DDT [1,1,1-trichloro-2,2-bis-(4-chlorofenylo)-etan]**

DDT jest dopuszczony do produkcji i stosowania, po uzyskaniu zezwolenia, jako produkt pośredni przy wytwarzaniu dicofolu w systemie zamkniętej instalacji, do dnia 1 stycznia 2014 r. Decyzją Komisji Europejskiej 2008/764/WE dicofol traci autoryzację z dniem 30 marca 2009 r. (dopuszcza się jego stosowanie do 30 marca 2010 r.) [6].

### **Heksahydrocykloheksan (HCH) w tym lindan**

Substancję tę stosowano do 1 września 2006 r. do konserwacji drewna oraz wykorzystywano do 31 grudnia 2007 r., jako produkt pośredni w przemyśle chemicznym i w środkach ochrony zdrowia publicznego i owadobójczych miejscowego działania.

### **Niepożądane produkty uboczne**

W licznych procesach technicznych jako niepożądane produkty uboczne powstają TZO i są uwalniane do środowiska – powietrza, wody i gleby – powodując ich zanieczyszczenie. Znaczna część tych zanieczyszczeń jest uwalniania jako składniki odpadów lub wchodzi w skład odpadów w wyniku procesów akumulacji przebiegających w środowisku. Do takich odpadów należą osady ściekowe (zanieczyszczenia ścieków pochodzących z opadów atmosferycznych) i odpady denne z pogłębiania akwenów. W rozporządzeniu (WE) Nr 850/2004 [3] wymieniono następujące TZO uwalniane do środowiska jako niepożądane produkty uboczne:

- ▶ polichlorowane dibenzo-p-dioksyny i dibenzofurany (PCDD/PCDF),
- ▶ heksachlorobenzen (HCB),
- ▶ polichlorowane bilenyle (PCB),
- ▶ wielocykliczne węglowodory aromatyczne (WWA).

Polichlorowane dibenzo-p-dioksyny i dibenzofurany (PCDD/PCDF) oraz węglowodory aromatyczne (WWA) nie są, i nigdy nie były celowo produkowane, zawsze powstają jako niepożądane produkty uboczne. PCDD/PCDF powstają w licznych procesach przebiegających w temperaturach 200 – 450°C w obecności chloru i jego związków oraz związków organicznych. WWA występują w smołach koksowniczych i w gazach spalinowych, także z silników używanych w środkach transportowych.

### **UWAGA!**

Lista trwałych zanieczyszczeń organicznych nie jest zamknięta, prowadzone są badania nad innymi substancjami, stanowiącymi zagrożenie dla człowieka i środowiska.

### 3. ODPADY ZAWIERAJĄCE TZO, WYSTĘPOWANIE, KLASYFIKACJA, ZASADY POSTĘPOWANIA.

#### 3.1. RODZAJE ODPADÓW ZAWIERAJĄCYCH TZO

Powstające współcześnie odpady zawierają TZO, które są niepożądanymi produktami ubocznymi. Odpady zawierające TZO podzielono według częstości występowania na trzy grupy:

- ▶ grupa A – odpady, w których w nielicznych wypadkach zawartość TZO przekracza przyjętą wartość graniczną;
- ▶ grupa B – odpady, w których w licznych wypadkach zawartość TZO przekracza przyjętą wartość graniczną;
- ▶ grupa C – odpady niepewnego ryzyka, także ze względu na zmienności poziomu zanieczyszczenia lub nierównomiernego rozmieszczenia TZO w masie odpadów.

Na zlecenie Komisji Europejskiej [8] wykonano badania odpadów powstających w państwach członkowskich Unii Europejskiej, zawierających TZO dla następujących przyjętych wartości granicznych zawartości TZO w odpadach:

- ▶ PCDD/PCDF (jako suma TEQ) – 10 ppb ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ),
- ▶ PCB – 30 ppm ( $\text{mg}/\text{kg}$ ),
- ▶ pestycydów – 10 ppm ( $\text{mg}/\text{kg}$ ),
- ▶ pozostałych TZO – 10 ppm ( $\text{mg}/\text{kg}$ ).

Dodać należy, że przyjęte w badaniach wartości stężeń granicznych TZO w odpadach (tzw. wartości „dolne”) różnią się od zaleconych przez konferencję COP7 Konwencji Bazylejskiej (sierpień 2004), która zaleca następujące „dolne” wartości stężenia:

- ▶ PCB – 50  $\text{mg}/\text{kg}$
- ▶ PCDD/PCDF – 15  $\mu\text{g}/\text{kg}$
- ▶ pestycydów TZO – 50  $\text{mg}/\text{kg}$ .

Wartości te przyjęto również w rozporządzeniu (WE) Nr 850/2004 [3].

#### ZAPAMIETAJ!

Jako odpady TZO traktujemy te odpady, w których stężenie substancji wymienionej na liście trwałych zanieczyszczeń organicznych jest równe lub większe od podanych wyżej wartości stężenia granicznego.

Częstość przekroczenia wartości stężeń granicznych w podziale na grupy A,B,C przedstawiono w tabeli 2.1.1.

**Tabela 2.1.1.** Podział odpadów na grupy według częstości przekroczenia stężeń granicznych TZO [8].

Grupa	Kod odpadów [9]	Nazwa odpadów
<b><i>Odpady zawierające PCDD/PCDF w ilości powyżej 10 µg TEQ/kg</i></b>		
A	grupy 01-09, 11-18 oraz wszystkie rodzaje odpadów z grup 10, 19 i 20 katalogu odpadów nie wymienione poniżej	
B	10 02 07*	Odpady stałe z czyszczenia gazów odlotowych zawierające substancje niebezpieczne (Hutnictwo żelaza i stali)
	10 03 19*	Pyły z gazów odlotowych zawierające substancje niebezpieczne (Hutnictwo aluminium)
	10 03 23*	Odpady stałe z oczyszczania gazów odlotowych zawierające substancje niebezpieczne (Hutnictwo aluminium)
	10 06 03*	Pyły z gazów odlotowych (Hutnictwo miedzi)
	19 01 05*	Osady filtracyjne z oczyszczania gazów odlotowych (spalanie odpadów)
C	10 01 03	Popioły lotne z torfu i drewna niepoddanego obróbce chemicznej (z energetycznego spalania paliw)
	19 01 07*	Odpady stałe z oczyszczania gazów odlotowych (spalanie odpadów)
	20 01 41	Odpady zmiotek wentylacyjnych – z czyszczenia kominów (spalanie odpadów)
Brak danych	10 04	Odpady z hutnictwa ołowiu
	10 07	Odpady z hutnictwa srebra, złota i platyny
	10 08	Odpady z hutnictwa innych metali nieżelaznych
<b><i>Odpady zawierające PCB w ilości powyżej 30mg/kg</i></b>		
A	grupy 01-06, 09-12, 14, 15, 18-20 oraz wszystkie rodzaje odpadów z grup 07, 08, 13, 16, 17 katalogu odpadów nie wymienione poniżej	
B	13 01 01*	Oleje hydrauliczne zawierające PCB
	13 03 01*	Oleje i ciecze stosowane jako izolatory i nośniki ciepła zawierające PCB
	16 02 09*	Transformatory i kondensatory zawierające PCB
	16 02 10*	Zużyte urządzenia zawierające PCB albo nimi zanieczyszczone
	08 04 09*	Odpadowe kleje i szczeliwa zawierające organiczne lub inne substancje niebezpieczne
	17 04 10*	Kable zawierające ropę naftową, smołę i inne substancje niebezpieczne
	17 09 02*	Odpady z budowy, remontów i demontażu zawierające PCB (np. substancje i przedmioty zawierające PCB: szczeliwa, wkładziny podłogowe zawierające żywice, szczelne zespoły okienne, kondensatory)
C	12 01 06*	Odpadowe oleje mineralne z obróbki metali zawierające chlorowce
	13 02 04*	Mineralne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe zawierające związki chlorowcoorganiczne
	17 01 06*	Zmieszane lub wysegregowane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia zawierającego substancje niebezpieczne
	17 02 04*	Odpady drewna, szkła i tworzyw sztucznych zawierające lub zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi
	17 05 03*	Gleba i ziemia, w tym kamienie, zawierające substancje niebezpieczne
	17 06 03*	Materiały izolacyjne zawierające substancje niebezpieczne
	17 08 01*	Materiały konstrukcyjne (budowlane) zawierające gips zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi
	17 09 03*	Inne odpady z budowy, remontów i demontażu (w tym odpady zmieszane) zawierające substancje niebezpieczne.
	19 10 03*	Lekka frakcja i pyły zawierające substancje niebezpieczne

\* Odpady niebezpieczne.

Grupa	Kod odpadów [9]	Nazwa odpadów
<b><i>Odpady zawierające pestycydy- TZO oraz inne odpady TZO w ilości powyżej 10 mg/kg</i></b>		
A	grupy 01 – 16, 18 – 20, oraz wszystkie rodzaje odpadów z grupy 17 katalogu odpadów nie wymienione poniżej	
B	nie występuje	
C	17 01 17 02 17 05	Odpady ceramiczne, cegły, betonowe z prac rozbiórkowych Odpady drewna, szkła i tworzyw sztucznych z prac rozbiórkowych Gleba – w tym ziemia z wykopów z terenów zanieczyszczonych, kamienie i szlamy z pogłębiania i oczyszczania cieków i zbiorników wodnych

### **Odpady zawierające PCDD/PCDF**

Przekroczenie stężenia PCDD/PCDF 10 µg/kg dla mniej niż 50% badanych instalacji stwierdzono dla kilku rodzajów odpadów: w popiołach lotnych, w pozostałościach z oczyszczania gazów odlotowych z wtórnego wytopu aluminium, pyłach metalicznych wykorzystywanych w procesie wtórnego wytopu miedzi oraz w pozostałości po mokrym oczyszczaniu spalin ze spalarni odpadów. Przekroczenie wartości stężenia 10 µg/kg w mniej niż 10% badanych instalacji stwierdzono w odpadach z oczyszczania spalin ze spalarni odpadów komunalnych, w pyłach kominowych z palenisk domowych i w popiołach ze spalania biomasy.

### **Odpady zawierające PCB**

Przekroczenie stężenia PCB 30 mg/kg w mniej niż 50% badanych instalacji stwierdzono w odniesieniu do nielicznej grupy odpadów. Są to oleje o właściwościach dielektrycznych, oleje hydrauliczne, urządzenia zawierające lub zanieczyszczone PCB, odpady klejów i uszczelek, kabli oraz odpady budowlane zanieczyszczone PCB.

W nielicznych przypadkach – poniżej 10% badanych instalacji – przekroczenia dotyczyły olejów mineralnych, „innych odpadów z rozbiórek”, lekkiej frakcji i pyłów z rozdrabniania pojazdów samochodowych.

### **Odpady pestycydów TZO**

Ze względu na wycofanie z użytkowania tych substancji, odpadami je zawierającymi są pozostałości „mogilników” – odpady z rozbiórek w postaci betonowego gruzu i ewentualnie zanieczyszczona ziemia.

### **Odpady innych TZO**

Wielocykliczne węglowodory aromatyczne (WWA) powstają jako produkty uboczne w procesach spalania i są uwalniane do powietrza razem z emisjami pyłowymi. Mogą występować w odpadach z oczyszczania gazów odlotowych z procesów termicznych, w osadach dennych z pogłębiania kanałów odprowadzających wody opadowe i osadnikach tych wód, a także w wyrobach i odpadach przemysłu koksowniczego.

### 3.2. KLASYFIKACJA ODPADÓW I POSTĘPOWANIE Z NIMI

W tabeli 3.2.1 podano wartości stężeń, których przekroczenie stanowi podstawę do klasyfikacji odpadów jako odpady TZO. Są to odpady niebezpieczne.

**Tabela 3.2.1.** Stężenia graniczne TZO w odpadach

Nazwa substancji	Stężenie graniczne w odpadach
Aldryna	50 mg/kg
Chlordan	50 mg/kg
Dieldryna	50 mg/kg
Endryna	50 mg/kg
Heptachlor	50 mg/kg
Heksachlorobenzen	50 mg/kg
Mireks	50 mg/kg
Toksafen	50 mg/kg
Polichlorowane bifenyle (PCB)	50 mg/kg*
DDT (1,1,1-trichloro-2,2-bis(4-chloro-fenyl)etan)	50 mg/kg
Polichlorowane dibenzo-p-dioksyny i dibenzofurany (PCDD/PCDF)	15 µg/kg**
αβγ HCH ogółem	50 mg/kg
Heksabromobifenyl	50 mg/kg

\* Stężenie obliczone wg norm europejskich EN 12766-1 i EN-12766-2.

\*\* Stężenie obliczone z uwzględnieniem współczynników toksyczności (TEQ) związków wchodzących w skład substancji.

Trwałe zanieczyszczenia organiczne znajdujące się w odpadach wymagają, z pewnymi wyjątkami, unieszkodliwiania w sposób zapewniający zniszczenie lub nieodwracalne przekształcenie, a powstające odpady i uwolnienia do środowiska nie mogą zawierać TZO.

W operacjach unieszkodliwiania tych odpadów mogą być stosowane następujące procesy techniczne:

- ▶ obróbka fizyczno-chemiczna – D9, lecz jedynie w takim wypadku, w którym zostają wyodrębnione odpady zawierające składniki wymienione w tabeli, które następnie są poddawane procesowi nieodwracalnego przekształcenia [3];
- ▶ termiczne przekształcanie odpadów w instalacjach lub urządzeniach zlokalizowanych na lądzie – D10;
- ▶ wykorzystanie głównie jako paliwo lub inny środek wytwarzający energię, z wyłączeniem odpadów zawierających PCB – R1;
- ▶ recykling, odzysk metali oraz związków metali – R4, jeżeli działania ograniczają się do pozostałości z procesów produkcji żelaza i stali, takich jak: pyły lub osady powstałe w wyniku oczyszczania gazów ze stalowni lub zgorzelina walcownicza, lub pyły z filtrów zawierające cynk, lub pyły z systemów oczyszczania ga-

zów z pieców do wytopu miedzi, lub odpady i pozostałości ługowania zawierające ołów z produkcji metali nieżelaznych.

— UWAGA! —

Recykling odpadów zawierających PCB nie może być stosowany. Dopuszczalny zakres stosowania recyklingu ogranicza się do procesów odzysku żelaza i stopów żelaza (wielkie piece, piece sztywne i piece trzonowe) i metali nieżelaznych (proces w piecu obrotowym Waeltza, procesy kąpeli metalowej z wykorzystaniem pieców pionowych i poziomych), jeśli urządzenia spełniają wymagania w zakresie dopuszczalnych emisji PCDD i PCDF.

Wyjątki od konieczności stosowania nieodwracalnego przekształcenia TZO są określone w rozporządzeniu (WE) 850/2004 [3]. Dla odpadów wymienionych w tabeli 3.2.3, w których stężenie TZO nie przekracza wartości określonych w tabeli 3.2.2, dopuszcza się sposoby unieszkodliwiania, które nie powodują nieodwracalnego przekształcenia TZO, jednak tylko w takich wypadkach, jeżeli zostanie udowodnione, że zastosowana metoda jest bardziej korzystna dla środowiska.

Odstępstwo od zasady nieodwracalnego przekształcenia wymaga stałego składowania tylko:

- ▶ w bezpiecznym, głębokim podziemnym magazynie, zbudowanym w twardej skale;
  - ▶ w kopalniach soli,
- lub
- ▶ na składowisku odpadów niebezpiecznych, pod warunkiem, że odpady zostały zestalone lub poddane częściowej stabilizacji zgodnie z wymaganiami określonymi dla podgrupy 19 03 w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie katalogu odpadów [9], jeśli zostało udowodnione, że wybrane działanie jest bardziej korzystne dla środowiska od innych sposobów unieszkodliwienia odpadów.

**Tabela 3.2.2.** Stężenia maksymalne w odpadach, dla których dopuszcza się odstępstwo od zasady nieodwracalnego przekształcenia TZO

Nazwa substancji	Stężenie maksymalne mg/kg sm
Aldryna	5000
Chlordan	5000
Dieldryna	5000
Endryna	5000
Heptachlor	5000
Heksachlorobenzen	5000

Nazwa substancji	Stężenie maksymalne mg/kg sm
Mireks	5000
Toksafen	5000
Polichlorowane bifenylo (PCB)	50*
DDT (1,1,1-trichloro-2,2-bis(4-chloro-fenyl)etan)	5000
Polichlorowane dibenzo-p-dioksyny i dibenzofurany (PCDD/PCDF)	5*
αβγ HCH ogółem	5000
Heksabromobifenyl	5000

\* Stężenie obliczone z uwzględnieniem współczynników toksyczności (TEQ) związków wchodzących w skład substancji.

**Tabela 3.2.3** Wykaz odpadów w odniesieniu, do których dopuszczono odstępstwa od zasady nieodwracalnego przekształcenia TZO

Kod**	Nazwa odpadów
<b>10</b>	Odpady z procesów termicznych
	Odpady z elektrowni i innych zakładów energetycznego spalania paliw
10 01 14*	Popioły paleniskowe, żużle oraz pył z kotłów ze współspalania zawierające substancje niebezpieczne
10 01 16*	Popioły lotne ze współspalania zawierające substancje niebezpieczne
<b>10 02</b>	Odpady z hutnictwa żelaza i stali
10 02 07*	Osady stałe z oczyszczania gazów zawierające substancje niebezpieczne
<b>10 03</b>	Odpady z hutnictwa aluminium
10 03 04*	Żużle z produkcji pierwotnej
10 03 08*	Żużle słone z produkcji wtórnej
10 03 09*	Czarne kożuchy żużlowe z produkcji wtórnej
10 03 19*	Pył z gazów spalinowych zawierający substancje niebezpieczne
10 03 21*	Inne cząstki i pyły (łącznie z pyłami z młynów kulowych) zawierające substancje niebezpieczne
10 03 29*	Odpady z przetwarzania słonych żużli i czarnych kożuchów żużlowych zawierające substancje niebezpieczne
<b>10 04</b>	Odpady z hutnictwa ołowiu
10 04 01*	Żużle z produkcji pierwotnej i wtórnej
10 04 02*	Kożuchy żużlowe i zgary z produkcji pierwotnej i wtórnej
10 04 04*	Pyły z gazów spalinowych
10 04 05*	Inne cząstki i pyły
10 04 06*	Odpady stałe z oczyszczania gazów
<b>10 05</b>	Odpady z hutnictwa cynku

\* Odpady niebezpieczne.

TRWAŁE ZANIECZYSZCZENIA ORGANICZNE – GOSPODARKA ODPADAMI

Kod**	Nazwa odpadów
10 05 03*	Pyły z gazów spalinowych
10 05 05*	Odpady stałe z oczyszczania gazów spalinowych
<b>10 06</b>	Odpady z hutnictwa miedzi
10 06 03*	Pyły z gazów spalinowych
10 06 06*	Odpady stałe z oczyszczania gazów spalinowych
<b>10 08</b>	Odpady z hutnictwa pozostałych metali nieżelaznych
10 08 08*	Słone żużle z produkcji pierwotnej i wtórnej
10 08 15*	Pyły z gazów spalinowych zawierające substancje niebezpieczne
<b>10 09</b>	Odpady z odlewnictwa żelaza
10 09 09*	Pyły z gazów spalinowych zawierające substancje niebezpieczne
<b>16</b>	Odpady nieujęte w innych grupach
<b>16 11</b>	Zużyte wykładziny i materiały ogniotrwałe
16 11 01*	Wykładziny węglowe i materiały ogniotrwałe z procesów hutniczych zawierające substancje niebezpieczne
16 11 03*	Inne wykładziny i materiały ogniotrwałe z procesów hutniczych zawierające substancje niebezpieczne
<b>17</b>	Odpady z budowy i rozbiórki, z ziemią wydobytą z zanieczyszczonych miejsc
<b>17 01</b>	Beton, cegły, płyty i ceramika
17 01 06*	Mieszanki lub oddzielne frakcje betonu, cegieł, płyt i ceramiki zawierające substancje niebezpieczne
<b>17 05</b>	Wydobyte zanieczyszczone gleba i ziemia, w tym kamienie i urobek z pogłębiania
17 05 03*	Nieorganiczne składniki gleby i ziemi zawierające substancje niebezpieczne
<b>17 09</b>	Inne odpady z budowy i rozbiórki
17 09 02*	Odpady z budowy i rozbiórki zawierające PCB, z wyłączeniem wyposażenia zawierającego PCB
<b>19</b>	Odpady z instalacji i urządzeń służących zagospodarowaniu odpadów, z oczyszczalni ścieków raz z uzdatniania wody pitnej i wody do celów przemysłowych
<b>19 01</b>	Odpady z termicznego przekształcania odpadów
19 01 07*	Odpady stałe z oczyszczania gazów
19 01 11*	Żużle i popioły paleniskowe zawierająca substancje niebezpieczne
19 01 13*	Popioły lotne zawierające substancje niebezpieczne
19 01 15*	Pyły z kotłów zawierające substancje niebezpieczne
<b>19 04</b>	Odpady zeszkłone i z procesów zeszkliwania
19 04 02*	Popioły lotne i inne odpady z oczyszczania gazów odlotowych
19 04 03*	Niezeszkłona faza stała

\* Odpady niebezpieczne.



## 4. GOSPODARKA ODPADAMI TZO

### 4.1. POSTĘPOWANIE Z ODPADAMI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Odpady wycofanych z użytkowania środków ochrony roślin wymagają unieszkodliwienia w sposób zapewniający nieodwracalne przekształcenie znajdujących się w nich trwałych zanieczyszczeniach organicznych. Zawartość TZO w tych odpadach przekracza wartości graniczne, podane w tabeli 3.2.2. Znajdujące się w „mogilnikach” odpady są niejednorodną mieszaniną, z której wyodrębnienie TZO byłoby operacją stwarzającą zagrożenia dla środowiska. Przyjęto zatem, że cała zawartość mogilników jest poddawana unieszkodliwieniu przez spalanie w warunkach określonych dla spalarni odpadów niebezpiecznych. Pozostające po rozbiórce mogilników elementy betonowe, ceramika budowlana i zanieczyszczona ziemia wymagają badań w celu określenia zawartości TZO. Jeśli zawartość TZO w tych odpadach nie przekracza wartości granicznych określonych w tabeli 3.2.2, to odpady te mogą być składowane, po poddaniu stabilizacji, na składowiskach odpadów niebezpiecznych.

Operacje wydobywania, przechowywania i transportu są wykonywane przez specjalistyczne firmy, posiadające odpowiednie zezwolenia na prowadzenie takiej działalności.

Obowiązki zarządzającego mogilnikami i terenem, na którym są zlokalizowane polegają na ochronie przed uwolnieniem TZO do środowiska, polegającej na:

- ▶ ograniczeniu dostępu dla ludzi i zwierząt przez ogrodzenie terenu,
- ▶ umieszczeniu informacji o zagrożeniu – tablica „Uwaga – środki toksyczne”,
- ▶ osłonięciu przed wodą deszczową i wodą z cieków wodnych;
- ▶ osłonięciu części mogilników wystających ponad terenem przed dopływem ciepła, tak aby temperatura wewnątrz mogilnika nie przekroczyła 25°C (TZO ulatniają się z parującą wodą).

### 4.2. POSTĘPOWANIE Z ODPADAMI PCB

Odpady PCB – oleje usunięte z urządzeń elektrycznych – są umieszczane w szczelnych, metalowych pojemnikach i w tej postaci przekazywane do specjalistycznych przedsiębiorstw, zajmujących się unieszkodliwianiem PCB. Dekontaminację urządzeń zawierających PCB przeprowadzają również wyspecjalizowane firmy. Warunki użytkowania urządzeń zawierających PCB i ich oznakowanie określa przywołane

w rozdziale 2 tej publikacji rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 24 czerwca 2002 r. w sprawie wymagań w zakresie wykorzystywania i przemieszczanie substancji stwarzających szczególne zagrożenie dla środowiska oraz wykorzystywania instalacji lub urządzeń, w których były lub są wykorzystywane substancje stwarzające szczególne zagrożenie dla środowiska [5].

Zawierające PCB urządzenia mają być wycofane z użytkowania do dnia 30 czerwca 2010 r., a odpady PCB unieszkodliwione do końca 2010 r.

Informację o możliwości pozyskania wsparcia finansowego na działania związane z usunięciem PCB znajdującym się w urządzeniach zainteresowani znajdują na stronie internetowej ministerstwa środowiska [http://www.mos.gov.pl/odpady/gospodarka\\_odpadami/PCB\\_PCT/analiza/Finansowanie\\_usuwania\\_PCB\\_WG584/Polska.pdf](http://www.mos.gov.pl/odpady/gospodarka_odpadami/PCB_PCT/analiza/Finansowanie_usuwania_PCB_WG584/Polska.pdf)

#### 4.3. POSTĘPOWANIE Z ODPADAMI ZAWIERAJĄCYMI TZO POWSTAJĄCYMI JAKO NIEPOŻĄDANE PRODUKTY UBOCZNE

Polichlorowane dibenzo-p-dioksyny i dibenzofurany (PCDD/PCDF), polichlorowane bifenyle (PCB), wielocykliczne węglowodory aromatyczne (WWA) i heksachlorobenzen (HCB) powstają jako produkty uboczne w licznych procesach technicznych, jeśli temperatura procesu przekracza 200°C, a surowce zawierają związki organiczne i chlor lub jego związki organiczne lub nieorganiczne. Najbardziej celowym działaniem jest zapobieganie powstawaniu takich substancji w procesie, przez odpowiednie działania techniczne i dobór surowców. Jeżeli jednak rozwiązania takie nie są możliwe, substancje TZO są wychwytywane w filtrach i płuczkach gazów odlotowych z procesu, w oczyszczalniach ścieków przemysłowych. Zawierają je także odpady i produkty pozyskiwane w procesie.

Uwolnione do wody i powietrza TZO ulegają bioakumulacji i zostają zgromadzone w osadach dennych oraz w glebie. Obserwuje się powolny wzrost zawartości tych substancji w osadach dennych w ujściach dużych rzek i w glebie w pobliżu dróg o intensywnym ruchu (tu WWA w osadnikach wód deszczowych odprowadzanych z powierzchni).

Są to osady zawierające PCB, PCDD/PCDF, WWA znacznie rzadziej HCB w stężeniach na ogół nieprzekraczających dolnych wartości granicznych, ale ograniczających zakres możliwości wykorzystania terenu i wód. W takich wypadkach należy przeprowadzać badania zawartości TZO.

W rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 7 września 2005 r. w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania odpadów na

składowiskach odpadów danego typu [11] dopuszczono do składowania na składowiskach odpadów obojętnych odpady o zawartości PCB nieprzekraczającej 1 mg/kg sm oraz WWA nieprzekraczającej 1 mg/kg sm.

W rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi [12] ustalono wartości dopuszczalne stężenia T20 w glebie i ziemi w odniesieniu do następujących grup rodzajów gruntów:

- ▶ A – nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy – Prawo wodne, obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody;
- ▶ B – grunty zaliczane do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami; grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych;
- ▶ C – tereny przemysłowe, użytki kopalne oraz tereny komunikacyjne.

**Tabela 4.3.1.** Wartości dopuszczalne stężeń T20 w glebie lub ziemi w mg/kg sm

Zanieczyszczenie	Grupa A	Grupa B					Grupa C			
		Głębokość [m ppt]								
		0-0,3		0,3-15		>15		0-2	2-15	
		Wodoprzepuszczalność gruntów [m/s]								
		do		poniżej		do		poniżej		
		1·10 <sup>-7</sup>		1·10 <sup>-7</sup>		1·10 <sup>-7</sup>				
WWA*	1	1	20	40	20	200	250	20	200	
PCB	0,02	0,02	0,1	1	0,5	5	2	0,5	5	
DDT	0,0025	0,025	0,025	4	0,025	4	0,25	0,025	4	
Aldryna	0,0025	0,025	0,025	4	0,025	4	0,25	0,025	4	
Dieldryna	0,0005	0,005	0,005	4	0,005	4	0,5	0,005	4	
Endryna	0,001	0,01	0,01	4	0,01	4	0,1	0,01	4	
α HCH	0,0025	0,025	0,025	2	0,025	2	0,25	0,025	2	
βHCH	0,001	0,01	0,01	2	0,01	2	0,1	0,01	2	
γHCH	0,00005	0,0005	0,0005	0,5	0,0005	0,5	0,005	0,0005	0,5	

\* Suma węglowodorów alifatycznych, naftenowych i aromatycznych zawierających w cząsteczce 12-45 atomów węgla.

Ziemia użyta do robót ziemnych – w tym ziemia z wykopów, osady z pogłębiania wód i inne odpady nie mogą zawierać TZO w stężeniach przekraczających dopuszczalne standardy.

Zgodnie z rozporządzeniem (WE) Nr 166/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 stycznia 2006 r. w sprawie ustanowienia Europejskiego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń i zmieniającego dyrektywy Rady 01/689/EWG i 96/61/WE [13] operatora każdego zakładu prowadzącego działalność określoną w załączniku do rozporządzenia i dokonującego wysyłki poza miejsce powstawania ponad 2 ton/rok odpadów niebezpiecznych lub ponad 2000 ton/rok odpadów innych niż niebezpieczne, jeśli zostanie przekroczona wartość progowa uwalnianych zanieczyszczeń, obowiązuje zgłoszenie informacji do Krajowego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń.

Wzór formularza określono w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007 r. w sprawie wzoru formularza sprawozdania do tworzenia Krajowego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń [14].

Wartości progowe uwolnień do gleby (odpady) w kg/rok są następujące:

- ▶ heksachlorocykloheksan (HCH) – 1
- ▶ polichlorowane bifenylole (PCB) – 0,1
- ▶ PCDD/PCDF – 0,0001
- ▶ wielocykliczne węglowodory aromatyczne (WWA) – 5

## AKTY PRAWNE / PIŚMIENNICTWO

1. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz.U. Nr 100, poz. 1085 z późn. zm.).
2. Uchwała Rady Ministrów nr 233 z dnia 29 grudnia 2006 r. w sprawie „Krajowego Planu Gospodarki Odpadami 2010” (M.D. Nr 90, poz. 946).
3. Rozporządzenie (WE) Nr 850/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie trwałych zanieczyszczeń organicznych i zmieniające dyrektywę 79/117/EWG (Dz.Urz. UE L Nr 158 z 30.4.2004).
4. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz. 627).
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 24 czerwca 2002 r. w sprawie wymagań w zakresie wykorzystywania i przemieszczania substancji stwarzających szczególne zagrożenia dla środowiska oraz wykorzystywania i oczyszczania instalacji lub urządzeń, w których są lub były wykorzystywane substancje stwarzające szczególne zagrożenie dla środowiska (Dz.U. Nr 96, poz. 960).
6. Decyzja Komisji Europejskiej 2008/764/WE z dnia 30 września 2008 r. dotycząca nie włączenia dikofolu do załącznika 1 do dyrektywy Rady 91/414/EWG oraz cofnięcia zezwoleń na środki ochrony roślin zawierające tę substancję (Dz.Urz. WE L 262 z 1.10.2008).

7. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. Nr 42, poz. 1206).
8. European Commission. Brussels. Study for facilitate the implementation of certain waste related provisions of the Regulation on Persistent Organic Pollutants (POPs). Reference ENV.A.2/ETU/2004/0044. Final Report. August 2005.
9. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. nr 42, poz 1206).
10. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (t.j. Dz.U. z 2007 r. Nr 39, poz. 251 z późn. zm., zał. nr 6)
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 7 września 2005 r. w sprawie kryteriów oraz dopuszczenia do odpadów do składowania na składowiskach odpadów danego typu (Dz. U. Nr 186, poz. 1553).
12. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz.U. Nr 165, poz. 1359).
13. Rozporządzenie WE Nr 166/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 stycznia 2006 r. w sprawie ustanowienia Europejskiego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń i zmieniającej dyrektywy Rady 01/689/EWG i 96/61/WE (Dz.U. WE L 33 z 4.2.2006).
14. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007 r. w sprawie wzoru formularza sprawozdania do tworzenia Krajowego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń.





