Utylizacja odpadów zawierających PCB

Aleksander Dudkowski, Aleksandra Chłodnicka

Przedsiębiorstwo Badawczo-Wdrożeniowe OLMEX, jako producent i dostawca układów do kompensacji mocy biernej na niskim i średnim napięciu, spotyka się często w swojej działalności z problemem utylizacji kondensatorów, demontowanych ze starych (wyprodukowanych zazwyczaj w latach 60. i 70.) baterii kondensatorowych. W większości przypadków są to kondensatory zawierające szkodliwą substancję PCB. Użytkownicy tych kondensatorów – zgodnie z obowiązującym w Polsce prawem – są zobowiązani do ich utylizacji w terminie do 30 czerwca 2010 roku.

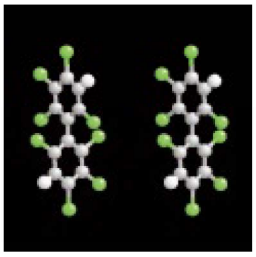
OLMEX SA od początku swojej działalności nie stosował żadnych materiałów zawierających komponenty toksyczne lub szkodliwe ekologicznie i dlatego firma popiera akcję usuwania materiałów niebezpiecznych, zawierających polichlorowane bifenyle (PCB) z urządzeń występujących w polskiej elektroenergetyce. Wspólnie z firmą INDAVER Polska, z którą OLMEX od wielu lat współpracuje w zakresie utylizacji PCB, podejmujemy tematykę występowania i unieszkodliwiania tych substancji – groźnych zarówno dla środowiska naturalnego, jak i zdrowia (a nawet życia) człowieka.

Czym jest PCB i gdzie występuje?

PCB to rodzaj syntetycznych związków chemicznych, znanych jako polichlorowane bifenyle. Po raz pierwszy były wyprodukowane w skali przemysłowej przez firmę Monsanto w Stanach Zjednoczonych w 1929 r. Składają się z dwóch pierścieni fenolowych, z różną liczbą atomów (rys. 1).

Polichlorowane bifenyle były wykorzystywane w zamkniętych urządzeniach elektroenergetycznych, głównie w transformatorach i kondensatorach jako dielektryki, ze względu na specyficzne właściwości:

– wysoką temperaturę wrzenia,
– dużą odporność na wysokie temperatury,
– wysoką odporność na działanie kwasów i zasad,
– odporność na reakcję z metalami,
– doskonałe właściwości dielektryczne.



Rys. 1. Schemat strukturalny polichlorowanych bifenyli ►

Mgr inż. Aleksander Dudkowski – Przedsiębiorstwo Badawczo-Wdrożeniowe OLMEX SA, Wójtowo
mgr Aleksandra Chłodnicka – INDAVER Polska Sp. z o.o.

Wielkość światowej produkcji PCB nie jest dokładnie znana. Szacunkowo przyjmuje się, że w szczytowym okresie jej rozwoju było to ok. 100 tys. ton/rok. PCB jako ciecze niepalne w znacznych ilościach produkowano w latach 1950–1970. W naszym kraju dotychczas zidentyfikowano 35 tys. ton PCB. Głównymi zakładami, gdzie występują tego typu odpady, są stacje mocy, przedsiębiorstwa przemysłowe dostarczające elektryczność poprzez własne stacje TRAFO (huty, kopalnie, zakłady automatyki przemysłowej, przedsiębiorstwa budowlane, firmy chemiczne itp.).

Powstawanie odpadów PCB wiąże się najczęściej z wymianą lub wyłączeniem z użycia kondensatorów oraz wyłączników olejowych zawierających PCB, a także z usunięciem kondensatorów oraz wyłączników olejowych zawierających PCB, które są tymczasowo składowane na terenach przemysłowych.

Każdego roku unieszkodliwianych jest 250-500 ton tych odpadów. Jedynym sposobem unieszkodliwienia urządzeń zawierających PCB powyżej 2500 ppm jest poddanie ich procesowi spalenia w specjalistycznej spalarni. Wydajność polskich instalacji jest zbyt mała, konieczny jest zatem eksport tych odpadów. Odpady zawierające PCB stanowią szczególne zagrożenie dla środowiska, ponieważ substancje te:

– nie ulegają biodegradacji,
– w procesach niekontrolowanego spalania wytwarzają toksyczne dioksyny,
– są rozpuszczalne w olejach i tłuszczach a nierozpuszczalne w wodzie,
– ulegają bioakumulacji w łańcuchach pokarmowych,
– kumulują się w organizmach żywych, powodując trwałe uszkodzenia organów wewnętrznych (np. wątroby, nerek, śledziony),
– są rakotwórcze i mają negatywny wpływ na DNA człowieka.

Choć PCB nie jest już produkowane, ludzie wciąż mogą być narażeni na jego działanie. Dwa podstawowe źródła kontaktu z PCB to środowisko i miejsce pracy.

Konieczność usuwania PCB wynika z wielu przesłanek:

- PCB powodują poważne problemy zdrowotne.
- Utrzymywanie i praca urządzeń zawierających PCB powoduje dalsze rozprzestrzenianie się PCB lub kolejne zanieczyszczenia. Często zdarza się pracownikom fizycznym (np. działu utrzymania ruchu) zanieczyszczać tymi związkami sprzęt tylko dlatego, że PCB występuje na terenie ich zakładu pracy.
- Sprzęt zawierający PCB zbliża się do kresu użytkowania.
- Wiele osób mających do czynienia z PCB jest nieświadomych ryzyka, jakie powoduje ta substancja (kontynuacja sposobów użytkowania i składowania urządzeń z PCB może spowodować nieodwracalne zmiany w środowisku, a w konsekwencji dla ludzkości).
- Istnieją obecnie bezpieczniejsze substancje do zastosowania jako zamienniki.
- Eliminacja zagrożeń dla środowiska i uniknięcie potencjalnych ogromnych odszkodowań finansowych.

Regulacje prawne dotyczące usuwania urządzeń zawierających PCB

Konwencja sztokholmska z 17 maja 2004 r. nakłada obowiązek całkowitego wyeliminowania PCB do 2025 r. Konwencja ta wprowadziła zakaz stosowania metod usuwania odpadów, które mogłyby umożliwić recykling czy odzysk, bądź bezpośrednio ponowne użycie. Usuwanie PCB powinno zakończyć się destrukcją lub nieodwracalnym przekształceniem w taki sposób, iż nowe substancje nie będą mieć właściwości stałego związku organicznego. Inne metody są dopuszczalne jedynie wówczas, gdy zniszczenie lub nieodwracalne przekształcenie nie stanowi metody dla środowiska pożądanej albo też zawartość substancji jest niska.

W krajach Unii Europejskiej problemem usuwania PCB zajęto się już w latach 70., ograniczając sprzedaż i stosowanie niebezpiecznych materiałów i preparatów, w tym PCB (Dyrektywa Rady 76/403/EWG). W innych dyrektywach zawarto obowiązek koncesjonowania przedsiębiorstw usuwających PCB (Dyrektywa 75/442/EWG) oraz określono warunki spalania PCB jako metody ich usuwania.

Opracowywaniem planów usunięcia zinwentaryzowanych PCB zajmuje się Dyrektywa 94/67/EWG. Najbardziej kompleksowa jest Dyrektywa Rady 96/59/WE poświęcona likwidacji związków oraz neutralizacji substancji toksycznych z urządzeń zawierających te związki. Jej celem jest harmonizacja przepisów prawnych państw członkowskich w zakresie kontrolowanego unieszkodliwiania PCB/PCT, dekontaminacji urządzeń zawierających PCB/PCT oraz unieszkodliwiania zużytego PCB/PCT, w celu całkowitej jego eliminacji.

Wymienione grupy unijnych aktów prawnych i sformułowane w nich wymagania znalazły odzwierciedlenie również w polskim prawodawstwie, m.in. w ustawie z 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U. nr 62, poz. 628 z późn. zm.) oraz w ustawie z 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (Dz.U. nr 62, poz. 627 z późn. zm.).

Przepisy dotyczące inwentaryzacji urządzeń zostały transponowane do prawa polskiego w rozporządzeniu ministra gospodarki z 24 czerwca 2002 r. w sprawie wymagań w zakresie wykorzystywania i przemieszczania substancji stwarzających szczególne zagrożenie dla środowiska oraz wykorzystania i oczyszczania instalacji lub urządzeń, w których były lub są wykorzystywane substancje stwarzające szczególne zagrożenie dla środowiska (Dz.U. nr 96, poz. 860). Rozporządzenie określa sposoby inwentaryzacji urządzeń lub instalacji, w których były lub są wykorzystywane PCB.

Załadunek kondensatorów z PCB do specjalnych pojemników transportowych

Zgodnie z zapisem §2.1 ww. rozporządzenia, wykorzystanie PCB dopuszcza się w użytkowanych urządzeniach nie dłużej niż do 30 czerwca 2010 r., co jest przeniesieniem zapisu z ustawy z 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy *Prawo ochrony środowiska*, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw (Dz.U. nr 100, poz. 1085).

Zgodnie z rozporządzeniem ministra środowiska z 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. nr 112, poz. 1206), oleje odpadowe oraz urządzenia zawierające PCB klasyfikowane są jako odpady niebezpieczne i wszelkiego rodzaju działania wynikające z zasad gospodarowania tymi rodzajami odpadów wymagają usankcjonowania w postaci stosownych zezwoleń. Zgodnie z art. 38 ustawy z 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U. nr 62, poz. 628 z późn. zm.), PCB powinno być unieszkodliwiane poprzez spalanie w spalarniach odpadów niebezpiecznych. Kolejnym aktem regulującym zasady postępowania z urządzeniami zawierającymi PCB jest rozporządzenie ministra gospodarki z 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 środowiska (Dz.U. 2002.9.860).

W Polsce – zgodnie z Krajowym Planem Gospodarki Odpadami – posiadacze odpadów zawierających PCB są zobowiązani do ich unieszkodliwienia do 30 czerwca 2010 r. Zasady transgranicznego przemieszczania odpadów niebezpiecznych reguluje konwencja bazylejska. Zakazuje ona krajom wysokorozwiniętym wywozu odpadów do krajów rozwijających się. Szczegółowe przepisy dotyczące wymagań, jakie muszą być spełnione, by uzyskać pozwolenie na eksport tychże odpadów wewnątrz Unii Europejskiej, zawiera Dyrektywa Unii Europejskiej EC 1013/2006. W Polsce organem odpowiedzialnym za wydawanie decyzji na eksport odpadów jest Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

Samochód przystosowany do przewożenia odpadów zawierających PCB

Jak zutylizować urządzenia z PCB?

Doświadczenie oraz możliwości firmy OLMEX oraz INDAVER Polska pozwalają na kompleksową i fachową realizację zadania polegającego na uzyskaniu stosownej decyzji na wytworzenie odpadów z PCB, ich transporcie, tymczasowym magazynowaniu na terenie własnego składu, eksporcie i utylizacji. W przypadku zaistnienia sytuacji, gdy utylizacji podlegają kondensatory z pracujących baterii, powstaje problem zastąpienia zlikwidowanych urządzeń nowymi.

Na życzenie klienta, na podstawie specjalistycznych pomiarów, firma OLMEX może dobrać, wyprodukować, zamontować i uruchomić nowy układ kompensacji mocy biernej. Działamy zgodnie z wymogami i warunkami ochrony środowiska, świadcząc usługi w oparciu o decyzje na odbiór, transport i eksport odpadów. Wytworzone odpady z PCB są odbierane środkami transportowymi, które spełniają warunki ADR. Urządzenia zawierające polichlorowane bifenyle posiadają specjalne kody klasyfikacyjne. Dla transformatorów i kondensatorów jest to kod 16 02 09*.

Kondensatory zawierające PCB podczas odbioru od klienta są przeładowywane do specjalnych pojemników wannowych, oznakowanych zgodnie z przepisami ADR. Po dokładnym zważeniu odpadów, klient otrzymuje dokument przekazania odpadów. Tak przygotowany odpad transportem samochodowym jest dostarczany na teren bazy magazynowej firmy INDAVER Polska w Opolu. Z uwagi na fakt, iż na terenie kraju nie ma instalacji do bezpiecznego unieszkodliwienia odpadów stałych zawierających PCB, odpady eksportowane są do Belgii, do firmy INDAVER nv, gdzie są poddawane termicznemu unieszkodliwieniu.

Do każdego transportu przygotowywane są stosowne dokumenty, tj. list przewozowy, dokument dotyczący transgranicznego przesyłania/przemieszczania odpadów oraz pisemna instrukcja dla kierowcy. Dodatkowo dołączane są inne dokumenty, m.in. kopie decyzji wydawanych przez stosowne urzędy. Po unieszkodliwieniu odpadów zleceniodawcy dostarczane są dokumenty stwierdzające wywiezienie odpadu z Polski oraz certyfikat potwierdzający unieszkodliwienie odpadu.

W Antwerpii spalanie następuje w dwóch piecach obrotowych, co jest najlepszym technologicznym rozwiązaniem dla utylizacji odpadów zawierających tego typu substancje. W nowoczesnym laboratorium firmy INDAVER pobierane są próbki wszystkich dostarczanych odpadów.

Odpady stałe są dostarczane luzem lub w pojemnikach, które są składowane w bunkrze. W zależności od zawartości, beczki są opróżniane, cięte lub wprowadzane bezpośrednio do pieca. Beczki zawierające głównie odpady niebezpieczne są składowane osobno. Odpady ciekłe i kleiste są wprowadzane bezpośrednio do pieca. Odpady mogą być dostarczone jedynie po uprzednim skontaktowaniu się z działem technicznym firmy INDAVER.

Kondensatory przed wprowadzeniem do pieca obrotowego są rozdrabniane w szczelnie zamkniętej rozdrabniarce. Rozdrobniony materiał jest zbierany do pojemnika, który następnie zostaje opróżniony do bunkra zasilającego piec, z którego są przenoszone do pieca obrotowego. Odpady są spalane w piecu obrotowym w temperaturach 1100–1200°C. Gazy spalinowe są rozkładane w nieco wyższej temperaturze w komorze dopalania, następnie zostają oczyszczone (odpylone) w filtrze elektrostatycznym i oczyszczone chemicznie w czteroetapowym procesie czyszczenia gazu. Gazy na koniec zostają oczyszczone w filtrze dioksyn.

Energia cieplna odzyskana w procesie spalania przechodzi przez kocioł parowy. Para w spalarni ma wiele zastosowań. Alternator turbinowy generuje elektryczność, która jest wykorzystywana przez instalacje firmy INDAVER oraz przekazywana do sektora publicznego. Pozostałościami tego procesu są popioły ze spalarni, z kotła oraz popioły lotne. Popioły ze spalarni są materiałem odpadowym, który można zastosować do konstrukcji wałów na składowiskach odpadów. Popioły z kotła i popioły lotne są zespalane i składowane na składowisku odpadów.

Dzięki tak intensywnemu oczyszczaniu gazy wychodzące z kominów firmy INDAVER spełniają wymagania najostrzejszych norm europejskich.

LITERATURA

[1] Beran E., Gryglewicz S.: PCB, odpad niebezpieczny w środowisku. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997

[2] Górski M.: PCB w regulacjach prawnych. Konferencja nt. PCB, Bochnia 2008

[3] www.chemeko.pl

[4] Materiały wewnętrzne firm OLMEX SA i INDAVER Polska Sp. z o.o.

Załadunek pojemników z kondensatorami przed ich dostarczeniem do bazy przeładunkowej

Piec obrotowy do spalania odpadów z PCB, Antwerpia