

*Odpady niebezpieczne  
na wybranych przykładach  
pierwiastków i związków*

*Stanisław Biniak, Stanisław Linert*

*UMK Toruń*

W roku 1998 w Polsce wytworzono 1,1 mln ton odpadów niebezpiecznych, z których recyklingowi całkowitemu lub częściowemu poddano a więc wykorzystano powtórnie w procesach technologicznych około 33% i tylko a może aż 14% materiałów niebezpiecznych trafiło na składowiska. Wykorzystano i zdeponowano na składowiskach łącznie 47% wytworzonych materiałów niebezpiecznych. Bez odpowiedzi pozostaje pytanie co zrobiono z ponad 50% materiałów niebezpiecznych. Można przypuszczać, że znalazły się na tzw. dzikich składowiskach, zakopane w nielegalnych składowiskach lub zostały zdeponowane na składowiskach komunalnych jako materiały nie stanowiące zagrożenia dla środowiska biotycznego i abiotycznego.

Funkcjonujący system rejestracji danych dotyczący odpadów niebezpiecznych nie obejmuje źródeł rozproszonych powstawania odpadów niebezpiecznych, do których zaliczamy np.:

- zakłady usługowe,
- odpady pochodzące z gospodarstw domowych i rolnictwa

Regionalny system gospodarki odpadami niebezpiecznymi funkcjonujący o obowiązujące rozwiązania prawne polega na:

- organizacji zbiórki i gromadzenia odpadów niebezpiecznych ze źródeł rozproszonych,
- zapewnieniu odbioru odpadów niebezpiecznych ze wszystkich źródeł ich powstawania,
- wykonywaniu usług logistycznych,
- dostarczaniu surowców wtórnych do miejsc ich przetwarzania,
- dostarczaniu odpadów niebezpiecznych do zakładów unieszkodliwiania,
- zapewnieniu prawidłowej eksploatacji i rekultywacji składowisk wyłączonych z użytkowania.

## **REACH - Registration Evaluation Authorization of Chemicals – co oznacza ten skrót i z czym lub kim powinien być kojarzony**

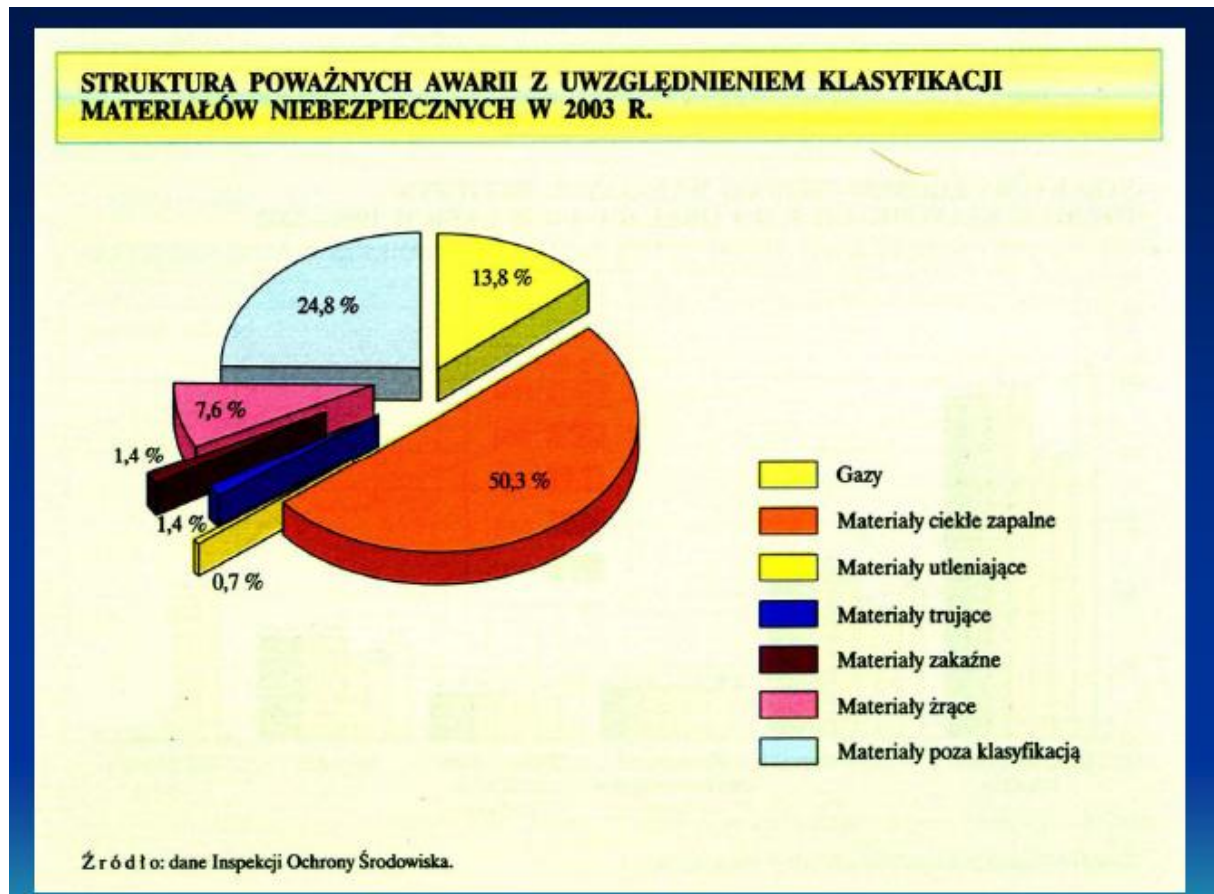
### **Określa:**

- potencjalne zagrożenia występujące podczas obrotu i stosowaniu chemikaliów w produkcji, dystrybucji i transporcie a także ochrony człowieka (w tym pracownika) i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem chemikaliów,
- ocenę zagrożeń i ocenę ryzyka stwarzanego przez substancje chemiczne,
- znajomość metod i procedur analitycznych umożliwiającą ich odpowiedni dobór i ocenę wyników dla określonych grup chemikaliów, mieszanin i wyrobów przemysłowych,
- szczegółowe wymagania i obowiązki nakładane na przedsiębiorców przepisami rozporządzenia REACH.

### **Przedsiębiorca powinien podjąć działania w celu:**

- zaklasyfikowania substancji i preparatu z uwagi na stwarzane zagrożenia,
- dokonania prawidłowego oznakowania opakowania substancji lub preparatu, sporządzenia karty charakterystyki substancji,
- oceny prawidłowości dostarczonej karty charakterystyki i wykorzystania zamieszczonych w niej informacji do prawidłowego zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie, a w szczególności zastosowania w praktyce środków kontroli

- ryzyka zalecanych w karcie charakterystyki,
- przygotowania przedsiębiorstwa do funkcjonowania w ramach systemu REACH,



*Klasyfikację szkodliwości odpadów przeprowadzamy w oparciu o analizę składu wyciągów wodnych drogą ustalenia wartości progowych dla każdego kryterium*

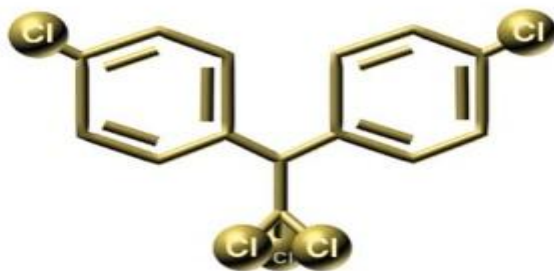
#### *Odpady niebezpieczne – podstawy klasyfikacji*

- odpady niebezpieczne w strumieniu odpadów komunalnych,
- odpady zawierające rtęć,
- odpady zawierające przepracowane oleje – głównie silnikowe,
- odpady zawierające azbest – odpady budowlane, technologiczne z przemysłu,
- odpady medyczne i weterynaryjne,
- odpady promieniotwórcze,
- odpady zawierające przeterminowane środki ochrony roślin,
- odpady zawierające freony,
- odpady pochodzące z procesów produkcyjnych w galwanizerni,
- odpady pochodzące z malarni

Współczesny człowiek ma coraz większe wymagania i potrzeby. Chce zmieniać i udoskonalać otaczający go świat, co niestety powoduje masowe zanieczyszczenie środowiska. Rozwój przemysłu stosujący agresywne i nie zawsze bezpieczne dla środowiska i człowieka technologie, jest dynamicznym wytwórcą odpadów, ścieków i pyłów co powoduje, że każdego roku ogromna ilość związków chemicznych jest emitowana do otoczenia. Szczególnie niebezpieczną grupą zanieczyszczeń są substancje chemiczne, wywołujące efekty toksyczne, przebywają trwale w każdej części środowiska, gromadzą się w organizmach żywych, ulegają migracji atmosferycznej, a także niekorzystnie oddziałują na środowisko i na człowieka. Do takich związków należą z pewnością pestycydy.

Zamierzonym celem stosowania pestycydów jest niszczenie niekorzystnych lub szkodliwych dla człowieka form życia. Założeniem idealnym byłaby pełna wybiórczość działania, tj. niszczące i toksyczne działanie dla form niepożądanych, natomiast nieszkodliwe a nawet ochronne dla człowieka i zwierząt, owadów i roślin pożytecznych. W praktyce jest to zamysł nieosiągalny. Badania wykazują szkodliwy wpływ pestycydów na większość organizmów żywych, w tym ludzi. Wzrastające możliwości analityczne dowiodły, że człowiek i wszystkie organizmy są narażone na wpływ różnych dawek pestycydów. Od dużych warunków awaryjnych do małych, często na poziomie dopuszczalnym, szeroko rozpowszechnionym o nieprzewidzianych skutkach odległych w czasie. Daje tej grupie produktów chemicznych poświęca się specjalną pozycję w klasyfikacji toksykologicznej, koniecznym stał się ciągły monitoring tych związków w środowisku.

Pestycydy bardzo łatwo przenikają do wód, i dalej drogą naturalnego łańcucha pokarmowego do innych organizmów. Większość pestycydów wysiewa się do gleby, rozpyla nad polami uprawnymi, plantacjami i lasami. Wymywane z pól przedostają się do rowów, rzek i jezior. Z czasem dostają się do oceanów poprzez naturalny obieg wody w przyrodzie.



Szczególnie groźne są tzw. substancje persystentne - takie, które w związku ze swoją długą trwałością ze względu na proces rozkładu długo pozostają w obiegu. Przykładem może być osławione DDT i jego analogi. Wykorzystywany powszechnie od początku lat 40-tych XX wieku w zwalczaniu malarii i wszawicy na całym globie. Stosowano go w ogromnych ilościach w kilkudziesięciu krajach w ochronie roślin, szczególnie przy zwalczaniu stonki ziemniaczanej.

### **Czym je zastąpić?**

Przemysł chemiczny forsuje pogląd, że znaczna część rolnictwa jest i będzie zagrożona, pestycydy wycofa się z rynku. Tymczasem wyniki badań prowadzone w 2008 roku wykazały że ponad 45% żywności sprzedawanej w Unii Europejskiej zawiera wykrywalny poziom pestycydów, w tym 5% dawki większe niż dopuszczone przez aktualne ustawodawstwo. Jest to dramatyczny wzrost skażenia produktów biorąc pod uwagę wyniki badań z 2001 roku gdzie zawartość pestycydów była tylko w parunastu procentach badanej żywności, natomiast w roku 2008 już w blisko połowie.

Na rynku pojawia się coraz więcej dobrze opracowanych metod ochrony roślin, wykorzystywanych przez rolników bez udziału pestycydów. Częściowo są to metody innowacyjne, utworzone w innych gałęziach przemysłu niż chemiczny. Opracowano zasady integrowanej ochrony roślin z naturalnymi czynnikami ograniczającymi rozwój chorób i szkodników. Najczęściej są to wodne wyciągi różnych gatunków roślin w postaci maceratów lub naparów, które okazują się skuteczne w walce ze szkodnikami.

Pestycydy stanowiąc zagrożenie globalne, przemieszczają się z wiatrem, deszczem i prądami oceanicznymi z innych regionów. Dostają się do miejsc, w których nigdy nie były stosowane. Przechodzą przez kolejne ogniwa łańcucha pokarmowego i sprawiają, że toksyczne skutki koncentracji są najdotkliwsze w końcowym ogniwie tego łańcucha – u człowieka. Dlatego od nas: konsumentów, naukowców i rolników zależy, czy zmniejszymy ich poziom w środowisku. Nie musimy doganiać Unii ilością zbiorów. Pokonajmy ją jakością produkcji, zrobmy to dla dobra naszych dzieci i generacji, które po nich nastąpią. Zrobmy to dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemu, którego stanowimy przecież nierozłączną część.

Na przestrzeni lat przedsiębiorcy i rządzący nie zdawali sobie sprawy z zagrożeń technologicznych i produkcyjnych lub w ewidentny sposób zagrożenia zlekceważyli istniały katastrofy mniej lub bardziej tragiczne do najpowszechniej znanych należy zaliczyć:

### **1. Ekspozycje katastrofalne powstałe w wyniku:**

- Rok 1955 Japonia obszar dorzecza rzeki Untsu, wystąpiła choroba „Itai-Itai” wynikła ze skażenia rzeki odpadami kadmu, stwierdzono 10 x przekroczenia poziomu kadmu w ryżu.
- W roku 1956 na terenie Turcji około 3 000 osób spożyło ziarno zatrute heksachlorobenzenem, szacuje się, że co najmniej 10% ludności spożywającej zatrute ziarno zmarło.
- W roku 1930 w USA i 1959 w Maroku w wyniku fałszowania żywności i napojów fosforanem tri-o-krezyłu { TCCP }, sparaliżowanych zostało 20 tyś. Osób a zatruciu uległo kolejnych 10 tyś. Osób.
- masowe wydzielanie dioksyn w fabryce Soveso k/Mediolanu w lipcu 1976r. 3 – 16kg dioksyn zanieczyściło obszar 3 – 4km<sup>2</sup> zamieszkujący przez 28 tyś. ludności.
- W fabryce Union Carbide w Bopalu w grudniu 1984 r. wystąpiła awaria polegająca na emisji do atmosfery izocyjanku metylu. Ekspozycji trucizny zostało poddanych około 100 tyś. osób z czego 2 000 osób zmarło.
- Zaistniał tzw. sybdom toksycznego oleju do smażenia, w którym stwierdzono:  
50ppm – aniliny,  
2000ppm – acetanilidu,  
Hospitalizacji poddano 25 000 osób z czego zejścia śmiertelne zanotowano u 400 osób.

### **2. Ekspozycje endemiczne**

- Choroba „Minemata” powstała w wyniku ekspozycji organicznych związków rtęci wynikających z:
  - a. Awarii w fabryce chlorku winylu Kiusiu ( Japonia – 1953r. ) zatruciu po spożyciu zatrutych ryb uległo ponad 700 osób z czego 40% zmarło.
  - b. Zrzut ścieków przemysłowych do rzeki Agano ( Japonia – 1964r. ) po spożyciu ryb zatruciu uległo ponad 500 osób.
  - c. W Iraku, Pakistanie, Gwatemalii zatruciu fungicydami rtęciowymi znajdującymi się z zatrutym ziarnie po spożyciu zachorowało 6 400 osób z czego 480 osób zmarło.
  - d. W roku 1968 w Japonii i 1979r na Tajwanie w wyniku spożycia oleju ryżowego zatrutego polichlorowanymi bifenyłami ( PCB ) stwierdzono 1 800 zachorowań u osób wykryto stężenie PCB w granicach 54 – 135ppb.
  - e. W USA w roku 1973 w wyniku skażenia ziarna i pasz polibromowanymi bifenyłami

( PBB ) zdechło 250 tyś. krów, 1,6 mln kurcząt oraz setki świń.

- f. Innym nie mniej spektakularną ekspozycją pochodzenia endemicznego była ekspozycja dioksan zmieszana z olejami odpadowymi w USA, czy fałszowanie żywności i napojów z udziałem ołowiu, do tego procederu używano tetraetylku ołowiu stosowanego jako dodatek do benzyn.

### ***Odpady niebezpieczne znajdujące się w strumieniu odpadów komunalnych***

Wydzielenie ze strumienia odpadów komunalnych odpadów niebezpiecznych stanowiących istotne zagrożenie nie tylko dla środowiska lecz przede wszystkim dla życia wszystkich organizmów stanowi poważny problem. Wprowadzenie powszechnej zasady segregacji odpadów w miejscu ich tworzenia w znacznym stopniu problem ten by rozwiązało, stanowi też podstawę działań prowadzących do segregacji odpadów.

Szacuje się, że w latach 1995 – 98 ilość wytworzonych odpadów niebezpiecznych na jednego mieszkańca Polski wynosiła 1 – 3,5 kg w ciągu roku. Wydawać by się mogło, że jest to wielkość mała którą nie warto się zajmować, jeżeli jednak tę masę pomnożymy przez ilość mieszkańców zobaczymy skalę problemu budzącą poważne obawy, co z tymi odpadami zrobić?

Chcąc i dążąc do zmniejszenia skali problemu konstruowane są i wdrażane systemy przynoszące coraz lepsze wyniki do najpowszechniej stosowanych należą:

1. Zbiórka odpadów niebezpiecznych w punktach lub centrach zbiorczych.
2. Zbiórka odpadów z wykorzystaniem mobilnych punktów zbiorczych opartych o wykorzystywanie środków transportu dostosowanych do przewozu materiałów niebezpiecznych.
3. Osiedlowa zbiórka odpadów - polega na wyznaczaniu punktów zbiorczych odpadów niebezpiecznych w wyznaczonym miejscu osiedla skąd są zbierane i transportowane do miejsc recyklingu lub składowania.
4. Zbiórka odpadów w punktach sprzedaży produktów polegająca głównie na odbiorze starego produktu przy zakupie nowego, najczęściej przy udziale tzw. opłaty recyklingowej.
5. Usuwanie odpadów niebezpiecznych przez firmy specjalistyczne świadczące usługi i spełniające wymogi ustawy – o odpadach ( Dz. U. nr. 62 poz. 628 z późn. zm. )
6. Obowiązek selektywnej zbiórki odpadów, segregacji oraz magazynowania przez Gminy wynikający z mocy ustawy zawartej w Dz. U. nr. 132 poz. 622.

## Uwarunkowania prawne

Aktem prawnym regulującym problemy gospodarki odpadami jest ustawa o odpadach. Zagadnienia termicznego przekształcania odpadów zawiera rozdział VI w art. 44-49. Ustawa jest prawie w 100% zgodna z obowiązującymi dyrektywami UE. Parametry procesu termicznego przekształcania odpadów podaje rozp. Ministra Gospodarki w sprawie wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów. W odniesieniu do odpadów medycznych i weterynaryjnych obowiązuje rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie warunków unieszkodliwiania odpadów medycznych i weterynaryjnych w załączniku nr 2 podaje szczegółowe parametry prowadzenia procesu termicznego przekształcania tych odpadów, analogiczne z zapisami rozporządzenia Ministra Gospodarki. Problem emisji zanieczyszczeń z procesu termicznego przekształcania odpadów regulowany jest Rozp. Min. Środ. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji oraz rozp. Min. Środ. w sprawie wymagań prowadzenia pomiarów wielkości emisji. Problematyka zrzutu ścieków z systemów oczyszczania gazów odlotowych instalacji termicznego przekształcania odpadów regulowana jest rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego – załącznik nr 5 oraz rozp. Min. Bud. w sprawie realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych. Treść rozporządzeń jest zgodna z dyrektywą UE 2000/76/EC w sprawie spalania odpadów. Jednym z instrumentów minimalizujących oddziaływanie instalacji przemysłowych na środowisko jest tzw. system pozwoleń zintegrowanych wynikających z dyrektywy 96/61/EC o zintegrowanym zapobieganiu i kontroli (ograniczaniu) zanieczyszczeń (IPPC) i konieczność spełnienia wymogów tzw. najlepszej dostępnej techniki (BAT). W odniesieniu do instalacji termicznego przekształcania odpadów, obowiązkowi uzyskania pozwolenia zintegrowanego podlegają spalarnie odpadów komunalnych (wszystkie), spalarnie odpadów niebezpiecznych o wydajności ponad 10 Mg/dobę i spalarnie odpadów innych niż niebezpieczne o wydajności ponad 50 Mg/dobę. Rtęć jest srebrzystoszarym metalem o silnym połysku. W temperaturze pokojowej posiada wysoką sprężystość par 0,17 Pa i jako jedyny pierwiastek metaliczny występuje w stanie ciekłym. Topi się w temperaturze 234,3 K, wrze w 629,7 K. Charakteryzuje się dużą gęstością 13,55 g/cm, i masą cząsteczkową 200,6 g/mol, z nieznaczną rozpuszczalnością w wodzie ( $6,5 \cdot 10^{-9}$  g Hg/dm<sup>3</sup>) i względnie niską przewodnością elektryczną.



NAZWA ODPADU	UWAGI
Odpady z działalności służb medycznych i weterynaryjnych oraz związanych z nimi badań	Odpady o podobnym charakterze usuwane z pomieszczeń mieszkalnych
Odpady z diagnozowania, leczenia i profilaktyki medycznej	
Inne odpady, które zbierane i składowane podlegają specjalnym przepisom ze względu na zapobieganie infekcji	
Inne odpady zakażone biologicznie bądź mogące być źródłem zakażeń	Pampersy i podpaski
Zepsute lub przeterminowane artykuły spożywcze oraz pasze	
Przeterminowane lub wycofane ze stosowania środki farmaceutyczne i leki	
Zużyte opakowania po środkach fitosanitarnych	
Przeterminowane lub wycofane ze stosowania kosmetyki	Opakowania po tych środkach
Przeterminowane lub wycofane ze stosowania biocydy i fitofarmaceutyki, w tym środki ochrony roślin	Opakowania po tych środkach, zużyte opakowania po środkach dezynfekcyjnych, dezynsekcyjnych, deratyzacyjnych
Odpady drewna zabezpieczonego chemicznie	Laminaty

Odpady z działalności służb medycznych i weterynaryjnych oraz związanych z nimi badań	Odpady o podobnym charakterze usuwane z pomieszczeń mieszkalnych
Odpadowe oleje (mineralne, roślinne i syntetyczne), smary, z wyłączeniem olejów i smarów ulegających biodegradacji	
Przeterminowane lub wycofane ze stosowania tusze, barwniki, pigmenty, farby, lakiery, pokosty	Opakowania po tych materiałach
Przeterminowane lub wycofane ze stosowania żywice, lateks, plastyfikatory, kleje, spoiwa	
Przeterminowane lub wycofane ze stosowania chemikalia fotograficzne i inne materiały fotograficzne	
Inne przeterminowane lub wycofane ze stosowania chemikalia	
Zużyte opakowania po chemikaliach	
Zużyte filtry olejowe i powietrzne	
Zużyte lub przeterminowane baterie oraz zużyte akumulatory elektryczne	
Lampy fluorescencyjne i inne zawierające rtęć odpady wydzielające pary lub gazy stwarzające nie-bezpieczeństwo pożaru lub wybuchu	Lampy rtęciowe, termometry itp.

### ***Odpady niebezpieczne zawierające rtęć***

W przyrodzie jest pierwiastkiem rzadkim. Występuje zarówno w stanie rodzinnym jak i związanym.

Zaliczana do metali szlachetnych, odporna na działanie suchego powietrza i kwasów nieutleniających. Z metalami tworzy stopy lub amalgamaty, spośród których w stomatologii stosowany jest amalgamat ze srebrem. W przyrodzie jest pierwiastkiem rzadkim, głównym minerałem zawierającym ten pierwiastek jest cynober (HgS). Obok postaci elementarnej rtęć występuje w postaci związków nieorganicznych na pierwszym (+1) lub drugim stopniu utlenienia (+2) oraz tworzy związki metaloorganiczne.

Toksyczność rtęci i niebezpieczeństwo związane ze skażeniem środowiska zostało dokładnie przebadane. Jest łatwo wchłaniana do ustroju człowieka i zwierząt ze względu na dużą podatności do parowania. Trafia do organizmu przez drogi oddechowe, błony śluzowe, skórę, lub przez spożywanie skażonej wody i żywności. Wchłonięta rtęć krąży w organizmie, bez możliwości jej wydalania i osadza się głównie w nerkach i wątrobie powodując ciężkie schorzenia. Ma wpływ na rozwój chorób układu nerwowego.

Wzmianki o masowym zatruciu rtęcią pochodzą z okresu starożytności i dotyczą chorób niewolników rzymskich pracujących przy wydobywaniu i przetwarzaniu cynobru. W XIX wieku związki rtęci zdobyły ponurą sławę jako klasyczne trucizny o opóźnionym efekcie działania powodujące nieodwracalne uszkodzenia nerek.

Rozwój przemysłu spowodował, że rtęć została doceniona jako metal o specjalnych właściwościach i tanim pozyskaniu, była wykorzystywana w wielu procesach technologicznych w (m.in. przy produkcji oświetlenia) i ze ściekami trafiała do wód gruntowych oraz była emitowana do atmosfery. W latach 1953-1960 w Japonii miało miejsce jedno z największych zatruc związkami rtęci. U mieszkańców zatoki Minamata wystąpiła masowa choroba, jej objawami było silne uszkodzenie nerwów i często kończyła się śmiercią. Badania wykazały, że przyczyną choroby były ryby i skorupiaki z zatoki, w których stwierdzono wysokie stężenie rtęci. Objawy choroby wystąpiły również u zwierząt i ptaków. Okazało się, że wody zatoki były odbiornikiem ścieków fabryki aldehydu octowego, w której jako katalizatora wykorzystywano związki rtęci. Z osadów dennych zatoki rtęć przenikała do spożywanych przez mieszkańców ryb i skorupiaków osiągając poziom 10 mmol/kg.

W roku 1920 stwierdzono, że związki rtęci są trujące dla grzybów glebowych, które atakują kiełkujące nasiona. Zaczęto więc stosować środki grzybobójcze zawierające rtęć.

W 1972 roku w Iraku silnemu zatruciu uległo tysiące osób, którego przyczyną było spożywanie produktów z ziarna konserwowanego przez fungicyd zawierający metylortęć, oraz mięsa drobiowego i wieprzowego pochodzącego od zwierząt karmionych tym ziarnem. Stężenie rtęci w ziarnie dochodziło do 1 mg/kg, a w mięsie do 20 mg/kg.

Ze względu na swoje unikalne właściwości rtęci znalazła zastosowanie w produkcji przyrządów pomiarowych, baterii, wodorotlenku sodowego i chloru metodą elektrochemiczną oraz w przemyśle oświetleniowym.

Według obecnych trendów rozwój techniki oświetleniowej w Polsce i na świecie stosowania rtęci do produkcji energooszczędnego oświetlenia nie da się wyeliminować. Zatem należy opracować tak skuteczne systemy zbierania tego typu odpadów i stosować bezpieczne technologie ich utylizacji, aby uniknąć dalszego degradowania środowiska naturalnego poprzez skażenie rtęcią.

## Odpady zawierające rtęć

- Rodzaje odpadów zawierających rtęć (Dz.U. Nr.112, poz.1206)
  1. Osady zawierające rtęć 05 07 01
  2. Odpady zawierające rtęć 060404
  3. Osady siarczanu baru zawierające rtęć 060703
  4. Odpady z oczyszczania gazów odlotowych zawierających rtęć 10 14 01
  5. Baterie zawierające rtęć 16 06 03
  6. Odpady z budowy, remontów i demontażu zawierające rtęć 17 09 01
  7. Odpady amalgamatu dentystycznego 18 01 10
  8. Lampy fluoarescencyjne i inne odpady zawierające rtęć 20 01 21
- Wśród odpadów zawierających rtęć poważną grupę stanowią odpady po produkcji lamp rtęciowych, a także zużyte źródła światła (światłówki oraz lampy wysokoprężne rtęciowe i sodowe)
- Do głównych źródeł emisji rtęci do środowiska naturalnego należą:
  1. Spalanie paliw płynnych, stałych i gazowych
  2. Hutnictwo metali żelaznych i nieżelaznych
  3. Procesy przemysłowe stosujące rtęć i jej związki
  4. Spalanie odpadów

Emisja rtęci może następować w wyniku naturalnych procesów geochemicznych i biologicznych (metylacji) oraz jako skutek zróżnicowanej działalności gospodarczej. Do źródeł naturalnych należą oceany i wody naturalne, wulkany, skały, gleba, niekontrolowane pożary i wegetacja roślin. Najważniejsze źródła antropogeniczne to procesy spalania paliw,

niektóre procesy hutnicze, produkcja chloru, wytwarzanie i składowanie baterii, lamp, produkcja i stosowanie rtęciowych środków ochrony roślin oraz spalanie odpadów. Rtęć emitowana do atmosfery występuje w postaci gazowej oraz związana na drobnych cząstkach pyłu. Emitowana rtęć jest w pewnym stopniu zatrzymywana przez urządzenie redukujące emisję zanieczyszczeń, np. filtry elektrostatyczne lub tkaninowe redukują emisję o 35%. Rtęć może rozprzestrzeniać się w atmosferze na bardzo duże odległości. Komputerowa symulacja sugeruje, że jedna trzecia emisji w Stanach Zjednoczonych ulega suchej i mokrej depozycji w tym kraju, a pozostałe dwie trzecie są transportowane poza granice. Informacje na temat emisji cytowane w literaturze bardzo różnią się między sobą. W latach osiemdziesiątych szacowano emisję naturalną na 25000-30000 ton, a antropogeniczną na 20000 ton. Emisja antropogeniczna była więc dwukrotnie wyższa od rocznej światowej produkcji metalu. Obecnie szacuje się, że łączna globalna emisja wynosi 5500-6000 ton, w tym emisja antropogeniczna 3500 ton. Dla obszarów Europy emisja rtęci wynosi około 400 ton/rok. Antropogeniczne źródła emisji rtęci mogą być podzielona na powierzchniowe i punktowe.

## Źródła powstawania odpadów zawierających rtęć

- Podstawowym i potencjalnie istotnym źródłem powstawania odpadów są procesy technologiczne, w których wykorzystywana jest rtęć i jej związki
- Emisja tego metalu do powietrza atmosferycznego waha się w przedziale 0,5-6,5% całkowitej ilości rtęci wykorzystanej do danego procesu technologicznego
- Technologiczne źródła powstawania odpadów zawierających rtęć:
  1. Produkcja chloru metodą elektrolizy rtęciowej;
  2. Produkcja chlorku winylu w obecności katalizatora rtęciowo-węglowego;
  3. Produkcja aldehydu octowego z acetylenem w obecności katalizatora;
  4. Produkcja termometrów i manometrów;
  5. Produkcja lamp rtęciowych, w tym świetlówek oraz lamp wysokoprężnych.
- Podstawowym problemem związanym z emisją rtęci do środowiska jest emisja z powstających w czasie produkcji wyrobów wybrakowanych oraz zużytych lamp
- Produkcja lamp rtęciowych 25-30mln sztuk rocznie, rtęci średnio 40mg w lampie, całkowita ilość 1000 kg rtęci

### *Źródła powierzchniowe zanieczyszczenia rtęcią i jej związkami*

W Stanach Zjednoczonych roczna emisja ze źródeł powierzchniowych szacowana jest na 3,4ton. Prawie połowa z tej ilości pochodzi z rozbitych lamp rtęciowych (1,5 tony). W USA w 1992 roku sprzedano 550 milionów lamp zawierających rtęć, w tym 528 milionów

lamp fluorescencyjnych (światełek) oraz 22 miliony lamp wyładowczych. Średnia zawartość rtęci w lampie 40-watowej wynosiła w końcu lat osiemdziesiątych 48,2 mg, w 1990 roku – 41,6 mg, a w 1995 roku 22,8 mg. Obecnie firma Philips Lighting produkuje lampy fluorescencyjne zawierające poniżej 10 mg rtęci. Zawartość rtęci w lampach wyładowczych zależy od mocy i wynosi odpowiednio dla lamp 250 W – 45 mg, 400 W – od 60 do 75 mg, a dla 1000 W od 70 do 75 mg. Również wysokociśnieniowe lampy sodowe zawierają rtęć: od 8,3 mg w lampie 50 W do 25 mg w lampie 1000 W. Zużyte lampy trafiają głównie na wysypiska (82%), do spalarni odpadów komunalnych (16%), a tylko 2% kierowane jest do recyklingu. W Polsce jedynym producentem lamp fluorescencyjnych są zakłady Philips Lighting w Pile. Szacuje się, iż dostarczają one na rynek krajowy 80% lamp. Przeciętna zawartość rtęci w tych lampach wynosi 13 mg, ale zakład rozpoczął produkcję lamp Super 80, w których zawartość rtęci nie przekracza 3 mg. W zakładzie istnieje linia technologiczna MRT System AB do odzysku rtęci z braków produkcyjnych. W latach ubiegłych była ona również wykorzystywana do utylizacji światełek pochodzących z recyklingu.

Do początku lat dziewięćdziesiątych funkcjonowały przez 20 lat Zakłady Lamp Wyładowczych „Polam - Rzeszów” w Pogwizdowie Nowym. Ponad 21% światełek ulegało uszkodzeniu w trakcie procesu technologicznego lub było dyskwalifikowane wskutek nieodpowiedniej jakości. Światełki te po rozdrobnieniu do tzw. stłuczki szklanej stanowiły odpad. W celu usunięcia rtęci z odpadów stłuczki szklanej rozdrabniano ją w młynach, a w cyklonie oddzielano rtęć i adsorbowano ją na węglu aktywnym [2]. W wyniku procesu oczyszczania stłuczki część rtęci parowała stanowiąc dodatkowe źródło emisji do środowiska, część zaś była odzyskiwana stanowiąc z innymi zanieczyszczeniami drugi rodzaj odpadów powstających w zakładach. Odpad stłuczki szklanej składowano co najmniej w 30 miejscach („dzikie wysypiska”).

Szacuje się, że w okresie swej działalności zakład wprowadził do środowiska ponad 3000 kg czystej rtęci. Rtęć stosowana jest w laboratoriach chemicznych jako katalizator, reagent lub w oprzyrządowaniu. Rocznie w Stanach Zjednoczonych zużywa się do tego celu 26 ton (1994 rok). Szacuje się, że współczynnik emisji rtęci dla tego rodzaju zastosowań wynosi 40 kg/tonę, co daje roczną emisję ok. 1,1 tony.

Przyjmując średnie stężenie 2,910<sup>-4</sup> ppm szacunkowa emisja z wysypisk komunalnych w 1994 roku wyniosłaby 74 kg. Dużą niepewnością obarczone są szacunki dotyczące emisji rtęci z farb.

Do 1990 roku kilka związków rtęci:  $\text{CH}_3\text{COOHgC}_6\text{H}_5$ ,  $\text{ClCH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{HgOCOCH}_3$ , i  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOHgC}_6\text{H}_5$  stosowano jako biocydy do farb. Ich stosowanie zostało przez Amerykańską Agencję Ochrony Środowiska (EPA) zabronione od 1991 roku. Tylko w 1989 roku zużyto do tego celu 211 ton rtęci. Szacuje się, że 66% rtęci obecnej w farbie było emitowane do atmosfery, przy czym czas uwalniania trwał kilka lat.

## Najwyższe dopuszczalne zawartości rtęci

- Najwyższa dopuszczalna zawartość rtęci w ściekach wynosi 0,02 mgHg/dm<sup>3</sup> (Dz.U. Nr 116, poz.506)
- Najwyższa dopuszczalna zawartość rtęci w ściekach przemysłowych wynosi 0,1 mgHg/dm<sup>3</sup> (Dz.U. Nr 129, poz.1108)
- Najwyższa dopuszczalna zawartość rtęci w kompoście produkowanym z odpadów komunalnych wynosi wg BN-89/9103-09: 5-10 mg/kg s.m.
- Dopuszczalne zawartości rtęci w osadach ściekowych wykorzystywanych na cele nieprzemysłowe wynosi 5-25 mg/kg s.m.
- Zawartość rtęci w glebie nie może przekraczać 1,5 mg/kg s.m. (Dz.U. Nr 134, poz.1140)
- Przykład emisji rtęci do środowiska stanowić może bilans strat rtęci przeprowadzony w Rzeszowskich Zakładach Lamp Wyładowczych „POLAN” wykonany w latach 1970-89:
  1. Emisja zorganizowana do atmosfery 45kgHg/rok;
  2. Emisja niezorganizowana do atmosfery wynosiła 87kgHg/rok;
  3. Rtęć w produktach 701kgHg/rok
  4. Rtęć w brakach i odpadach 165kgHg/rok.

### *Źródła punktowe - procesy spalania.*

Źródła punktowe odpowiadają za emisję 98% rtęci emitowanej do atmosfery ze źródeł antropogenicznych. Głównymi grupami źródeł odpowiedzialnych za emisję rtęci są procesy spalania, z których rocznie w USA jest emitowane do atmosfery 137,7 ton rtęci (87% emisji antropogenicznej) i procesy produkcyjne (15,6% emisji).

Rtęć występuje jako śladowy pierwiastek obecny w paliwach. W polskich warunkach z jednej tony węgla kamiennego wyemitowanych zostaje około 0,17 g związków rtęci, a z jednej tony węgla brunatnego 0,11 g. Węgiel stanowiąc w Polsce podstawowe paliwo energetyczne w

procesach spalania jest najważniejszym źródłem emisji tego pierwiastka. Rtęć emitowana z gazami odlotowymi występuje głównie w fazie gazowej, a tylko 5-15% w lotnym popiele. Efektywność usuwania rtęci z gazów odlotowych jest niska i w niewielkim stopniu zależy od technologii oczyszczania. Przy stosowaniu elektrofiltrów stopień usuwania rtęci wynosi ok. 15%, w instalacjach odsiarczania spalin ok. 24%. W Stanach Zjednoczonych zawartość rtęci w węglach zmieniała się od 0,1 ppm do 0,7 ppm (średnio w spalonym węglu 0,21 ppm). W wyniku spalania węgla w przemyśle energetycznym USA emisja do atmosfery wynosi 51,6 tony rtęci (1995 r.), a ze spalania oleju opałowego 0,2 tony. W 1995 roku w USA 130 spalarni odpadów komunalnych utylizowało ponad 40 ton odpadów na dobę, o zdolności przerobowej 99000 ton/dobę. Ilość emitowanej rtęci zależy od masy spalanych odpadów, zawartości w nich odpadów zawierających rtęć oraz technologii oczyszczania spalin. Największy udział w strumieniu rtęci trafiającej do odpadów komunalnych mają baterie, lampy fluorescencyjne, termometry, termostaty i pigmenty. W 1989 roku rtęć zawarta w bateriach trafiających na wysypiska ważyła 419 ton, co stanowiło 60% ogólnej ilości tego metalu w strumieniu odpadów (709 ton). W następnych latach ilość odpadów zawierających rtęć gwałtownie zmniejszyła się, głównie za przyczyną ograniczenia wykorzystania rtęci w produkcji baterii, dodatków do farb oraz zakazu składowania baterii zawierających rtęć na wysypiskach. Szacuje się, że w roku 2000 w strumieniu odpadów znajdowało się 144,6 ton analizowanego metalu. Stałym źródłem zanieczyszczenia środowiska rtęcią są termometry lekarskie. Szacuje się, że w USA rocznie ok. 10 ton rtęci z termometrów trafia na wysypiska, a część trafia do odpadów medycznych. Odpady te w znacznej części są spalane. Ze źródła tego emitowane jest 16 ton rtęci rocznie (1996 rok).

Wprowadzenie ostrych przepisów ograniczających emisję zanieczyszczeń z procesów spalania odpadów ograniczyło radykalnie emisję rtęci. Spalarnie odpadów niebezpiecznych to kolejne źródła emisji rtęci do atmosfery. W USA w listopadzie 1994 roku funkcjonowało 162 spalarnie odpadów niebezpiecznych, spalały 54% odpadów niebezpiecznych przy emisji 3,95 ton rtęci. Ponadto spalanie odpadów niebezpiecznych prowadzi się w 41 piecach obrotowych cementowni (na 212 pieców).

### ***Przepracowane oleje odpadowe***

Czym są oleje przepracowane w świetle obowiązującego prawa? Odpady niebezpieczne

stanowią szczególne zagrożenie, a gospodarka nimi wymaga kontroli na każdym etapie.

Chcąc zastanowić się nad problemem zbiórki i zagospodarowania olejów przepracowanych, należy wyjaśnić, czym są i jak można je rozróżnić.

Uwzględniając pochodzenie olejów przepracowanych, polska norma jakościowa PN-G-96050 wprowadza następującą definicję: **oleje przepracowane to oleje pochodzenia naftowego lub estrowego, które w czasie stosowania utraciły właściwości użytkowe i nie mogą być dłużej stosowane w zakresie, do którego były przeznaczone.** W normie rozróżnia się trzy rodzaje olejów przepracowanych:

- grupa I - oleje elektro-izolacyjne i do sprężarek chłodniczych,
- grupa II - oleje turbinowe
- grupa III - pozostałe oleje smarowe, z wyjątkiem emulgujących i natłuszczanych.

Norma precyzuje wymagania jakościowe dla powyższych rodzajów olejów jako surowców do procesów regeneracji. Właściwości podlegających zbiórce i gospodarczemu wykorzystaniu olejów zależą od jakości olejów smarowych, z których się wywodzą, zanieczyszczeń na skutek przemian chemicznych jakie są wnoszone do olejów w procesach eksploatacji.

Występowanie odpadu w postaci oleju przepracowanego, wiąże się z rozproszeniem terytorialnym i znaczącą ilością potencjalnych źródeł skażenia środowiska naturalnego. Do najistotniejszych zagrożeń związanych z obrotem olejami należy zaliczyć: niekontrolowane pozbywanie się zużytych lub przepracowanych produktów, mieszanie z innymi odpadami, nierzetelnie i nieodpowiedzialnie prowadzona zbiórka, prowadzenie odzysku materiałowego lub waloryzacji energetycznej olejów przepracowanych metodami niezgodnymi z przepisami ochrony środowiska i niewłaściwe unieszkodliwianie. W wymienionych przypadkach dochodzi do skażenia środowiska poprzez toksyczne i kancerogenne działanie olejów odpadowych, i produktów ich przerobu lub spalania.

Rozwój motoryzacji powoduje coraz większe zapotrzebowanie na paliwa, oleje smarowe i płyny eksploatacyjne, wzrost zużycia produktów ropopochodnych stymuluje wzrost ilości odpadów. Efektem jest zwiększona emisja do atmosfery szkodliwych składników spalin oraz skażenie gleb i wód gruntowych. Rozwiązaniem jest przekazanie odpadów olejowych do jednostki zajmującej się ich przetwórstwem lub utylizacją. Przepracowane oleje smarowe, zgodnie z rozp. Min. Środ. z 27 kwietnia 2001 r. w sprawie katalogu odpadów niebezpiecznych (Dz. U. nr 62, poz. 628, znowelizowane: Dz. U. z 27 września 2001 r. nr 112, poz. 1206), są zaliczane do odpadów niebezpiecznych.

**Odpady te należy poddawać recyklingowi przez powtórne wykorzystanie lub utylizację.**



**Ekonomicznie jest powtórne wykorzystanie odpadów przepracowanych, z 1 tys. Kg oleju przepracowanego można odzyskać 600-700 kg wartościowego smarującego oleju bazowego, gdy w procesie przeróbki z jednej tony ropy naftowej uzyskuje się zaledwie 100-150 kg olejów smarowych.**

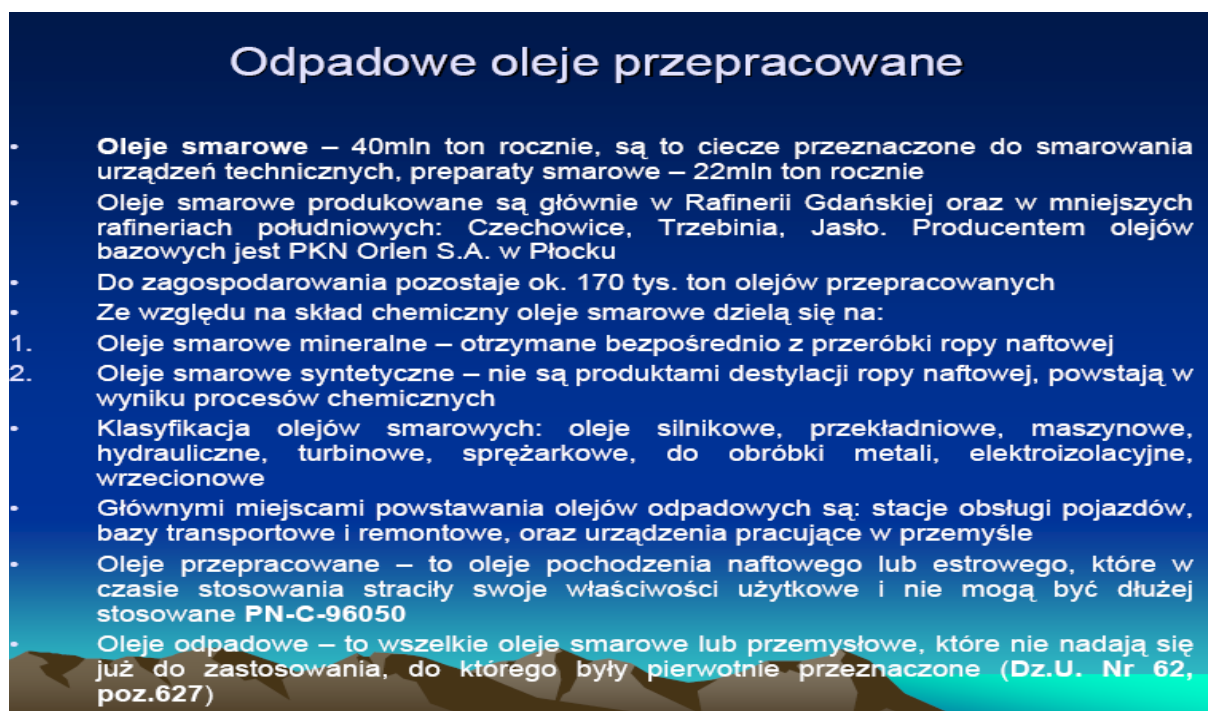
### **Prawne uregulowania gospodarki odpadami**

Działania na rynku olejów przepracowanych zależą od tego, jaką politykę gospodarowania odpadami przyjmie ustawodawca. **Obowiązek transpozycji ustawodawstwa UE (w tym dyrektywy dotyczącej postępowania z olejami odpadowymi) spowodował wprowadzenie mechanizmów organizacyjno-technicznych w systemie ich zbiórki i przemysłowego wykorzystania.** Wprowadzono definicję olejów odpadowych jako odpadu poużytkowego powstałego w wyniku użytkowania olejów smarowych. Określono proces regeneracji, który należy stosować w pierwszej kolejności przed innymi, prawem dopuszczonymi sposobami ich przemysłowego wykorzystania. Na producentów i importerów olejów smarowych nałożono obowiązek finansowania zbiórki i zagospodarowania olejów odpadowych. Wprowadzono pojęcie *wskaźnika odzysku*, definiowanego jako proporcjonalny do masy olejów smarowych wprowadzonych na rynek zebranych olejów odpadowych. Wskaźnika recyklingu/regeneracji, oznaczającego procentowy udział zebranych olejów poddanych regeneracji, w masie olejów smarowych wprowadzonych na rynek.

Roczne zużycie olejów smarowych w Polsce, w tym silnikowych i przemysłowych, szacuje się na ok. 220 tys. Ton, podczas gdy pula olejów odpadowych potencjalnie możliwych do odzyskania w skali rocznej wynosi ok. 110 tys. Ton. Zakładając, że efektywność zbiórki olejów odpadowych w kraju kształtuje się na poziomie zbliżonym do krajów członkowskich Unii Europejskiej i wynosi ok. 70% potencjału, do realnego odzysku i zagospodarowania pozostaje rocznie maksimum 77 tys. Ton olejów odpadowych. Oznacza to, że możliwy do osiągnięcia realny wskaźnik odzysku wynosi 35% w stosunku do ilości olejów smarowych wprowadzonych na rynek.

**Dla kompleksowej i efektywnej ochrony środowiska naturalnego, zgodnej ze standardami Unii Europejskiej, do prawodawstwa krajowego wdrożono przepisy, które w sposób szczegółowy definiują obowiązki posiadaczy olejów odpadowych, tj. wytwórców tych olejów, jak i podmiotów trudniących się zbiórką, transportem, odzyskiem oraz unieszkodliwianiem olejów odpadowych.**

Zgodnie z zapisami ustawy o odpadach oraz uzupełniającymi aktami wykonawczymi, posiadacz olejów odpadowych musi przestrzegać kilku podstawowych zasad gospodarki odpadami, m.in. ma obowiązek prowadzenia ewidencji ilościowej i jakościowej, sporządzonej według kodów z katalogu odpadów oraz listy odpadów niebezpiecznych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z 11 grudnia 2001 r. w sprawie wzoru dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz. U. nr 152, poz. 1736). Posiadacz, który prowadzi działalność w zakresie zbierania, transportu olejów musi uzyskać zezwolenie na prowadzenie działalności, a posiadacz, który prowadzi łącznie działalność w zakresie odzysku lub unieszkodliwiania olejów odpadowych, ich zbierania lub transportu, jest zwolniony z obowiązku uzyskania zezwolenia na zbieranie lub transport, jeśli we wniosku o wydanie zezwolenia na prowadzenie odzysku lub unieszkodliwiania uwzględnił wymagania przewidziane dla działalności związanej ze zbieraniem i transportem olejów odpadowych



### Odpadowe oleje przepracowane

- **Oleje smarowe** – 40mln ton rocznie, są to ciecze przeznaczone do smarowania urządzeń technicznych, preparaty smarowe – 22mln ton rocznie
- Oleje smarowe produkowane są głównie w Rafinerii Gdańskiej oraz w mniejszych rafineriach południowych: Czechowice, Trzebinia, Jasło. Producentem olejów bazowych jest PKN Orlen S.A. w Płocku
- Do zagospodarowania pozostaje ok. 170 tys. ton olejów przepracowanych
- Ze względu na skład chemiczny oleje smarowe dzielą się na:
  1. Oleje smarowe mineralne – otrzymane bezpośrednio z przeróbki ropy naftowej
  2. Oleje smarowe syntetyczne – nie są produktami destylacji ropy naftowej, powstają w wyniku procesów chemicznych
- Klasyfikacja olejów smarowych: oleje silnikowe, przekładniowe, maszynowe, hydrauliczne, turbinowe, sprężarkowe, do obróbki metali, elektroizolacyjne, wrzecionowe
- Głównymi miejscami powstawania olejów odpadowych są: stacje obsługi pojazdów, bazy transportowe i remontowe, oraz urządzenia pracujące w przemyśle
- Oleje przepracowane – to oleje pochodzenia naftowego lub estrowego, które w czasie stosowania straciły swoje właściwości użytkowe i nie mogą być dłużej stosowane **PN-C-96050**
- Oleje odpadowe – to wszelkie oleje smarowe lub przemysłowe, które nie nadają się już do zastosowania, do którego były pierwotnie przeznaczone (Dz.U. Nr 62, poz.627)

Racjonalne gospodarowanie odpadami olejów przepracowanych jest w Polsce szczególnie ważne z uwagi na import ropy naftowej. Odzysk olejów odpadowych, czyli stosunek ilości olejów faktycznie zebranych do podaży świeżych olejów smarowych jest w państwach Unii Europejskiej zróżnicowany i kształtuje się na poziomie od 26 (Francja) do 58% (Niemcy).

## Klasyfikacja olejów przepracowanych (Dz.U. Nr 112, poz. 1206)

Kod	Podgrupy i rodzaje odpadów
13 01	<i>Odpadowe oleje hydrauliczne</i>
13 01 01*	Oleje hydrauliczne zawierające PCB,
13 01 04*	Emulsje olejowe zawierające związki chlorowcoorganiczne,
13 01 05*	Emulsje olejowe niezawierające związków chlorowcoorganicznych
13 01 09*	Mineralne oleje hydrauliczne zawierające związki chlorowcoorganiczne
13 01 10*	Mineralne oleje hydrauliczne niezawierające związków chlorowcoorganicznych
1301 11*	Syntetyczne oleje hydrauliczne
13 01 12*	Oleje hydrauliczne łatwo ulegające biodegradacji
13 01 13	Inne oleje hydrauliczne
13 02	<b><i>Odpadowe oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe</i></b>
13 02 04*	Mineralne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe zawierające związki chlorowcoorganiczne
13 02 05*	Mineralne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe niezawierające związków chlorowcoorganicznych
13 02 06*	Syntetyczne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe
13 02 07*	Oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe łatwo ulegające biodegradacji
13 02 08*	Inne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe
13 03	<b><i>Odpadowe oleje i ciecze stosowane jako elektroizolatory oraz nośniki ciepła</i></b>
13 03 01*	Oleje i ciecze stosowane jako elektroizolatory oraz nośniki ciepła

Kod	Podgrupy i rodzaje odpadów
19 11	<b><i>Odpady z regeneracji olejów</i></b>
19 11 01*	Zużyte filtry iltowe
19 11 02*	Kwaśne smoły
19 11 03*	Uwodnione odpady ciekłe
19 11 04*	Alkaliczne odpady z oczyszczania paliw
19 11 05*	Osady z zakładowych oczyszczalni ścieków zawierające substancje niebezpieczne
19 11 06	Odpady z zakładowych oczyszczalni ścieków inne niż wymienione w 19 11 05
19 11 07*	Odpady z oczyszczania gazów odlotowych
19 11 99	Inne niewymienione odpady

W procesach termicznego przekształcania olejów przepracowanych tak jak i innych odpadów powstaje szereg odpadów wyszczególnionych w podgrupie o kodzie 19.01, a także w podgrupie o kodzie 10 01 [Odpady z elektrowni i innych zakładów energetycznego spalania paliw (z wyłączeniem grupy 19)].

### Odzysk odpadów olejowych w Europie

Od 1975 roku, gdy ukazała się pierwsza dyrektywa Unii Europejskiej (EEC Directives), poziom rerafinacji odpadów olejowych zaczął wzrastać.

Ostatnie lata pokazały, że słaba kondycja i luki prawne sprawiły, iż rerafinacja wchodziła na rynek europejski z wielkim oporem. Gdy pojawiły się nowoczesne i zaawansowane technologie i przed producentami zaczęto stawiać surowe wymagania jakościowe produktu, przyszedł czas na odrodzenie rerafinacji w Europie.



Sprawdzenie aspektów technicznych i prawnych warunkujących z prawidłowego przeprowadzenia było powodem zwrócenia szczególnej uwagi na ponowną rafinację powodem był m.in. fakt, że przez wiele lat olej przepracowany mógł być spalany bez żadnej kontroli emisji, w krajach europejskich rocznie zrzuca się do środowiska 800 tys. ton rocznie olejów przepracowanych.

## Charakterystyka przepracowanych olejów

- Zanieczyszczenia olejów silnikowych zawierają od 65-87% substancji organicznych i od 13-35% związków nieorganicznych.  
Części organiczne: asfaltyny, karbeny, karboidy  
Części nieorganiczne: żelazo, chrom, miedź, cyna, ołów, aluminium, fosfor, wapń, cynk, bar, krzemionka
- Większość drobnych cząstek (o 3mm) zanieczyszczeń wydzielonych z olejów ma kształt kulisty
- Rodzaj i ilość zanieczyszczeń zależy od rodzaju oleju
- Oleje przepracowane powinno się wykorzystać w maksymalnym stopniu. Wyróżnia się trzy główne metody zagospodarowania olejów przepracowanych:
  1. Oczyszczanie olejów przy użyciu prostych fizycznych procesów dla przywrócenia im pierwotnych właściwości
  2. Rerafinacja, tj. przeróbka olejów metodami fizykochemicznymi, w rozbudowanych instalacjach prowadząca do uzyskania z nich surowców petrochemicznych np. olejów bazowych
  3. Wykorzystanie olejów jako paliwa bezpośrednio lub po termicznej obróbce

## **Optymistyczne perspektywy**

Po kilku latach niewiadomych i trudności przemysł rerafineryjny zaczął odgrywać znaczącą rolę. Stało się to za sprawą działań ekologicznych i dzięki rozpowszechnianiu recyklingu i odzysku oleju, który wyrzucany do środowiska jako odpad powoduje trudne do likwidacji zanieczyszczenia. Do przyszłych zadań stawianych przez Unię Europejską należeć będzie egzekwowanie obowiązujących dyrektyw, nałożenie podatku akcyzowego na olej odpadowy używany jako paliwo, wzmocnienie priorytetu dla rafinacji oraz objęcie oleju odpadowego zasadami obowiązującymi przy spalaniu odpadów.

**W celu unormowania zasad obowiązujących w krajach europejskich zajmujących się rerafinacją powołano G.E.I.R. - Europejski Związek Przemysłów Rerafineryjnych.** W jego skład wchodzi 16 państw europejskich. Do głównych zadań związku należy promowanie zbiórki olejów i ich recyklingu, wspieranie rozwoju recyklingi olejów przepracowanych w Europie oraz propagowanie stosowania rerafinacji w przypadku olejów przepracowanych, w przeciwieństwie do spalania. Od 1975 roku wprowadzono wiele dyrektyw europejskich odnośnie używania oleju, m.in. na statkach. W porównaniu z dyrektywą z 1975 roku nowa, powstała w 2000 roku, zakłada zmniejszenie emisji olejów opałowych pięćdziesięciokrotnie. Dyrektywa ta wejdzie w życie od stycznia 2003 roku w przypadku fabryk powstających lub od stycznia 2005 roku dla zakładów już istniejących.

## **Stan aktualny w zakresie gospodarki olejami odpadowymi**

Uzyskane w kraju poziomy odzysku i recyklingu przekraczające poziomy wymagane (odzysk wymagany 30% - uzyskany 35,5%, recykling wymagany 15% - uzyskany 26,8%) wskazują na pozytywną sytuację w tym zakresie. Jednak z uwagi na wysokie poziomy odzysku i recyklingu olejów smarowych ustalone do 2007 r., wynoszące odpowiednio: odzysk 50% i recykling 35% (Dz.U. z 2003 r., Nr 7 poz.. 78 " Ustawa o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw), należy dążyć do zintensyfikowania zbiórki olejów odpadowych. W województwie śląskim istnieje dość dobrze zorganizowana zbiórka olejów odpadowych z zakładów przemysłowych, niemniej jednak, należy podjąć działania w kierunku pozyskiwania odpadów olejowych powstających w dużym rozproszeniu.

Pozyskanie dodatkowych ilości olejów odpadowych może być zrealizowane poprzez:

- rozszerzenie sieci punktów zbiórki o warsztaty samochodowe, stacje benzynowe,

- punkty Zbiórki Odpadów Niebezpiecznych (PZON), itp.
- okresowe i stałe zbiórki w wyznaczonych punktach,
- przeprowadzenie kampanii reklamowo-propagandowej w zakresie prawidłowego postępowania z olejami odpadowymi.

Należy również zabezpieczyć właściwe funkcjonowanie istniejących instalacji, zarówno w zakresie wymogów ochrony środowiska jak i możliwości odzysku powstających w kraju olejów odpadowych.

## **Prognoza**

Prognozowane ilości możliwych do pozyskania z rynku olejów odpadowych, (na podstawie opracowań Instytutu Technologii Nafty z Krakowa "Ustalenie wielkości zasobów olejów odpadowych możliwych do wykorzystania na drodze ich przemysłowego wykorzystania", oraz Krajowego Planu Gospodarki Odpadami), przedstawiono w poniższym zestawieniu:

Lata	2004	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Odpady olejowe [Mg]	25096	24380	24208	24005	23802	23599	23396	23193	22990	22788

Spadek możliwych do pozyskania z rynku olejów odpadowych związany jest z prognozowanym spadkiem zapotrzebowania na oleje świeże oraz zwiększeniem czasu ich eksploatacji.

## **Podsumowanie**

- 1. Analiza stanu aktualnego oraz ocena funkcjonujących przepisów prawnych wskazuje na poprawne rozwijanie się sektora gospodarki odpadami olejowymi. Aktualnie uzyskane w kraju poziomy odzysku i recyklingu olejów odpadowych, przekraczające poziomy wymagane, pozwalają przewidywać, że osiągnięcie docelowego wskaźnika odzysku " 50% i recyklingu " 35% w 2007 roku jest możliwe.**
- 2. Odpady te należy poddawać recyklingowi poprzez powtórne wykorzystanie bądź utylizować. Szczególnie korzystne ekonomicznie jest powtórne wykorzystanie**

odpadów przepracowanych, ponieważ z 1 tys. kg oleju przepracowanego można odzyskać 600-700 kg wartościowego smarującego oleju bazowego, podczas gdy w procesie przeróbki z jednej tony ropy naftowej uzyskuje się zaledwie 100-150 kg olejów smarowych.

3. Racjonalne gospodarowanie odpadami olejów przepracowanych jest w Polsce szczególnie ważne z uwagi na import ropy naftowej. Odzysk olejów odpadowych, czyli stosunek ilości olejów faktycznie zebranych do podaży świeżych olejów smarowych jest w państwach Unii Europejskiej zróżnicowany i kształtuje się na poziomie od 26 (Francja) do 58% (Niemcy).
4. W celu unormowania zasad obowiązujących w krajach europejskich zajmujących się rerafinacją powołano G.E.I.R. - Europejski Związek Przemysłów Rerafineryjnych. W jego skład wchodzi 16 państw europejskich. Do głównych zadań związku należy promowanie zbiórki olejów i ich recyklingu, wspieranie rozwoju recyklingi olejów przepracowanych w Europie oraz propagowanie stosowania rerafinacji w przypadku olejów przepracowanych, w przeciwieństwie do spalania. Od 1975 roku wprowadzono wiele dyrektyw europejskich odnośnie używania oleju, m.in. na statkach. W porównaniu z dyrektywą z 1975 roku nowa, powstała w 2000 roku, zakłada zmniejszenie emisji olejów opalowych pięcio- dziesięciokrotnie. Dyrektywa ta wejdzie w życie od stycznia 2003 roku w przypadku fabryk powstających lub od stycznia 2005 roku dla zakładów już istniejących.
5. Obecne dyrektywy odnośnie zbiórki odpadów olejowych i ich wywozu obowiązujące w Unii są satysfakcjonujące ale konieczne jest, by praktyki te były stosowane we wszystkich krajach członkowskich. Ważne jest zbieranie odpadów olejowych i ich wywóz, tak aby nie szkodzić środowisku oraz stworzenie dobrego systemu zbiórki i wywozu odpadów olejowych. Pierwszorzędną sprawą jest jednak stosowanie ponownej rafinacji i propagowanie tego procesu, jako rozwiązania dla ochrony środowiska przed zanieczyszczeniami produktami ropopochodnymi.

#### Literatura:

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. 2001, Nr 62, poz. 628).
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. - w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2001, Nr 112, poz. 1206).
3. Ustawa z dnia 19 grudnia 2002 r. - o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2003 r., Nr 7, poz. 78).
4. "Ustalenie wielkości zasobów olejów odpadowych możliwych do wykorzystania na drodze ich przemysłowego wykorzystania", Instytut Technologii Nafty, Kraków 2001 r.
5. Dokumentacja ITN Nr 3492/2001, wykonana pod nadzorem jakościowego systemu zarządzania ISO 9001, certyfikat BVQI nr 72084, Instytut Technologii Nafty, Kraków 2001 r.
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 grudnia 2001 r. - w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz. U. Nr 152, poz. 1736).
7. Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz opłacie produktowej i opłacie depozytowej (Dz. U. Nr 63, poz. 639 z 2001 r.)
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska, z dnia 6 listopada 2001 r. - w sprawie szczegółowych warunków, jakie powinien spełnić przedsiębiorca produkujący w kraju oleje smarowe z udziałem wytworzonych w kraju olejów bazowych pochodzących z regeneracji, w celu włączenia ich do faktycznie uzyskanego poziomu recyklingu (Dz. U. z 2001 Nr 131, poz. 1475).
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 5 marca 2001 r. - zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych zasad usuwania, wykorzystywania i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych. (Dz. U. Nr 22, poz. 251).
10. J. Magiera Rafinacja olejów przepracowanych, WNT- 2006,
11. Polska Klasyfikacja Wyrobów i Usług.
12. Dyrektywa Rady Nr 75/439/EWG z dnia 16 czerwca 1975 r.
13. Dyrektywa Rady Nr 87/101/EWG z dnia 22 grudnia 1986 r.
14. Dyrektywa Rady Nr 94/31/EC z dnia 27 czerwca 1994 r.