

# Nowe wyzwania dla odpadów przemysłowych w Unii Europejskiej

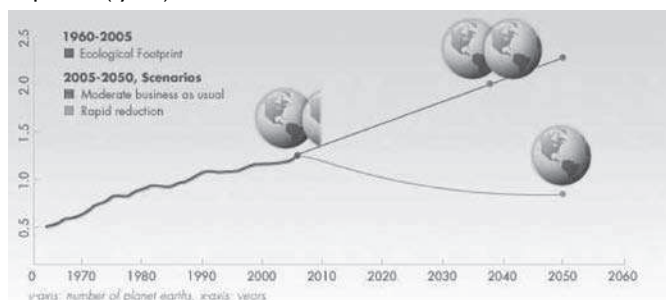
Jerzy ZWOŹDZIAK – Politechnika Wrocławska; Barbara CICHY, Barbara WALAWSKA – Instytut Nawozów Sztucznych, Oddział Chemii Nieorganicznej „IChN” w Gliwicach

Prosimy cytować jako: CHEMIK 2010, **64**, 3, 148-153

## Wstęp

Odpady powstające w wyniku działalności człowieka stały się problemem, z którym mieszkańcy świata w najbliższym czasie muszą sobie poradzić. Skutki działań mających na celu głównie zapewnienie potrzeb konsumpcyjnych mieszkańców Ziemi są widoczne wokół nas w postaci wzrostu produkcji zanieczyszczeń. Wagę tego problemu najlepiej obrazuje tzw. ślad ekologiczny [1], określający zapotrzebowanie człowieka na zasoby naturalne biosfery (szacowana liczba hektarów globalnych powierzchni lądu i morza, ważona przez produktywność biologiczną poszczególnych form użytkowania), który został przekroczony o 40%.

Oznacza to, że Ziemia potrzebuje siedemnaście miesięcy na odbudowanie swoich zasobów. Umiarkowane scenariusze ONZ wskazują, że jeżeli nie ulegną zmianie priorytety konsumpcji, to od połowy lat 30. XXI w. ludzkość będzie potrzebować nie jednej, ale dwóch planet, aby zrekompensować zasoby zużyte na konsumpcję i absorpcję odpadów (rys. 1).



Rys. 1. Ślad ekologiczny świata 1960–2050 [1]

Z faktów tych wynika, że konieczne jest odejście od dotychczasowego postrzegania Ziemi w kierunku rozwiązań mających na uwadze

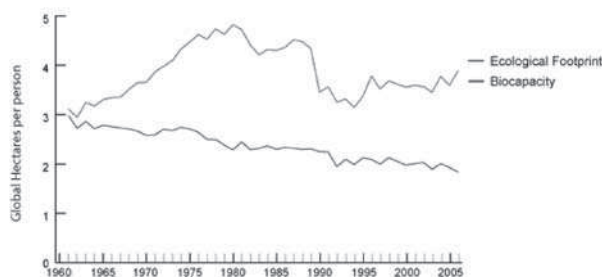
Tablica I

Wykaz kodów działalności przemysłowej

KOD według NACE rev.1.1.	Działalność gospodarcza
DA	Produkcja artykułów spożywczych, napojów i wyrobów tytoniowych
DB-DC	Produkcja tkanin, wyrobów włókienniczych, skór wyprawionych i wyrobów skórzanych
DD	Produkcja drewna i wyrobów z drewna
DE	Produkcja celulozy, papieru i wyrobów z papieru, działalność wydawnicza i poligraficzna
DF	Wytwarzanie koksu, produktów z ropy naftowej i paliw jądrowych
DG-DH	Produkcja chemikaliów, wyrobów chemicznych i włókien chemicznych, wyrobów z gumy i z tworzyw sztucznych
DI	Produkcja wyrobów z pozostałych surowców niemetalicznych
DJ	Produkcja metali i przetworzonych wyrobów z metali
DK-DM	Produkcja: maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana, urządzeń optycznych i elektrycznych, sprzętu transportowego
DN36	Produkcja mebli; działalność produkcyjna, gdzie indziej niesklasyfikowana

nie tylko potrzeby człowieka, ale również ograniczanie zużycia zasobów nieodnawialnych, ograniczenia wprowadzania zanieczyszczeń do środowiska do poziomu wynikającego ze zdolności absorpcji Ziemi.

Również Polska jest dłużnikiem naszej planety; ślad ekologiczny znacznie przewyższa potencjał biologiczny terenów zajmowanych przez nasz kraj. Według danych Global Footprint Network (<http://www.footprintnetwork.org/en/>), ślad ekologiczny Polski dwukrotnie przewyższa jego potencjał biologiczny. Aby zmienić ten stan, w planach rozwoju kraju należy brać pod uwagę dostępne limity ekologiczne w celu przywrócenia równowagi ekologicznej.



Rys. 2. Zmiana potencjału biologicznego i śladu ekologicznego dla obszaru Polski w latach 1961-2005 [1]

Jedną z przyczyn pogarszającego się stanu środowiska naturalnego są powstające w wyniku działalności człowieka odpady. W 2006 r. tylko mieszkańcy Unii Europejskiej (EU27) wytworzyli prawie 3 mld t odpadów, z czego ok. 90 mln t uznawanych jest za niebezpieczne [2]. W przeliczeniu na jednego mieszkańca UE, to ponad 6 t odpadów pochodzących z gospodarstw domowych, działalności handlowej, przemysłowej, rolnictwa, budownictwa, przemysłu wydobywczego i energetyki.

## Odpady przemysłowe w UE

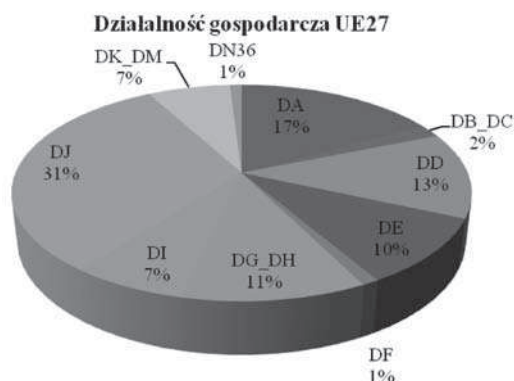
Odpady generowane w wyniku działalności gospodarczej, to odpady wytwarzane w czterech ważnych sektorach gospodarki, takich jak: rolnictwo, przemysł, budownictwo i usługi. W 2006 r., średnio dla całej UE, odpady z przemysłu i budownictwa stanowiły 82,7% wszystkich odpadów związanych z działalnością gospodarczą, 11,6% z usług, a 5,8% z rolnictwa [2].

Odpady przemysłowe powstają w trzech głównych sektorach przemysłu: w wydobywczym, przetwórstwie przemysłowym oraz przy wytwarzaniu i zaopatrywaniu w energię elektryczną, gaz, parę wodną. Znaczny udział w tej grupie odpadów mają odpady z przemysłu wydobywczego; w 2006 r. stanowiły one 54,4%.

Zestawienia takie opracowywano na podstawie informacji przekazywanych przez państwa członkowskie; są one przetwarzane przez Europejskie Biuro Statystyczne Eurostat [3]. Występujące znaczne różnice w przekazywanych danych nie zawsze wynikają ze stanu faktycznego, lecz także z interpretacji definicji rodzajów odpadów oraz systemów zbiórki odpadów. Przekazywane informacje dotyczą nie tylko ilości odpadów wytwarzanych w poszczególnych sektorach gospodarki, ale też podziału w zależności od prowadzonej działalności gospodarczej. Na rysunku 3 przedstawiono udziały w tworzeniu odpadów (dane z 2006 r.) dla różnych rodzajów działalności gospodarczej, opisanych w tablicy I.

Zestawienie ilości odpadów wytwarzanych przy produkcji chemikaliów, wyrobów chemicznych, gumowych i z tworzyw w Polsce i UE w 2006 r. [3]

Rodzaj odpadu	Kod	Miejsce	Produkcja chemikaliów, wyrobów chemicznych, gumowych i z tworzyw DG+DH, tys. t		
			niebezpieczna	nie-niebezpieczna	całość
Zużyte rozpuszczalniki	01.1	EU27	1967,6	:	1967,6
		Poland	2,27	:	2,27
Odpadowe kwasy, zasady i sole	01.2	EU27	:	1608,8	:
		Poland	84,53	53,86	138,39
Zużyte oleje	01.3	EU27	:	:	:
		Poland	0,157	:	0,157
Zużyte katalizatory chemiczne	01.4	EU27	36,7	23,0	59,8
		Poland	0,46	0,23	0,69
Odpady chemiczne i medyczne	01-05	EU27	7343,4	:	:
		Poland	215,1	2192,8	2407,9
Odpady preparatów chemicznych	02	EU27	641,5	1626,7	2268,2
		Poland	13,44	153,42	166,86
Osady i pozostałości chemiczne	03.1	EU27	:	4126,6	:
		Poland	39,46	1568,07	1607,54
Przemysłowe osady ściekowe	03.2	EU27	414,7	1277,8	1692,5
		Poland	72,014	417,15	489,17
Odpady medyczne i biologiczne	0	EU27	:	:	:
		Poland	2,76	0,05	2,82
Odpady – całość	01-13	EU27	8074,7	31510,6	39585,4
		Poland	217,75	5979,22	6196,97



Rys. 3. Udział wytwarzanych odpadów w różnych sektorach przetwórstwa przemysłowego w UE w 2006 r. [3]

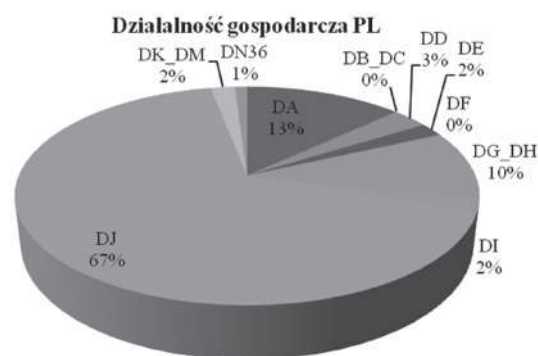
Według informacji dostępnych na stronach Europejskiego Urzędu Statystycznego Eurostat <http://ec.europa.eu/eurostat>, można zauważyć, że największa ilość odpadów wytwarzanych w wyniku działalności przemysłowej w UE związana jest z przemysłem metalurgicznym (DJ) – 31%. Znaczna ilość odpadów, 17%, powstaje przy produkcji artykułów spożywczych. Działalność związana z przemysłem drzewnym i papierniczym, to w sumie 23% udział w bilansie odpadów, a produkcja chemikaliów, wyrobów chemicznych i włókien chemicznych, wyrobów z gumy oraz z tworzyw sztucznych, to ok. 11%.

Nieco inaczej wygląda podział odpadów wytwarzanych w wyniku działalności przemysłowej prowadzonej w Polsce. Największy udział, podobnie jak w UE, mają odpady związane z przemysłem metalurgicznym, jednak ich wkład jest znacznie wyższy, wynosi aż 67%. Odpady z produkcji artykułów spożywczych, to kolejne 13%. Produkcja chemikaliów, wyrobów chemicznych i włókien chemicznych, wyrobów z gumy oraz z tworzyw sztucznych, to ok. 10%, podobnie jak w UE. Pozostałe sektory mają tylko 10% udział w wytwarzaniu odpadów.

### Odpady chemiczne w Polsce

Analiza informacji przekazywanych Komisji Europejskiej o wytwarzanych w kraju odpadach pozwala określić również rodzaje odpadów związanych z przemysłem chemicznym (tab. 2).

Z informacji zawartych w tablicy 2 można określić ilości odpadów chemicznych identyfikowanych jako: zużyte rozpuszczalniki, odpadowe kwasy, zasady i sole, zużyte oleje, zużyte katalizatory chemiczne,



Rys. 4. Udział wytwarzanych odpadów w różnych sektorach przetwórstwa przemysłowego w Polsce w 2006 r. [3]

odpady preparatów chemicznych, osady i pozostałości chemiczne, osady ściekowe przemysłowe. Całkowita ilość odpadów chemicznych wytworzonych w Polsce w 2006 r., to 2,4 mln t, z czego 66,8%, to osady i pozostałości chemiczne. Odpadowe kwasy, zasady i sole stanowią 5,7%, odpady preparatów chemicznych 6,9%.

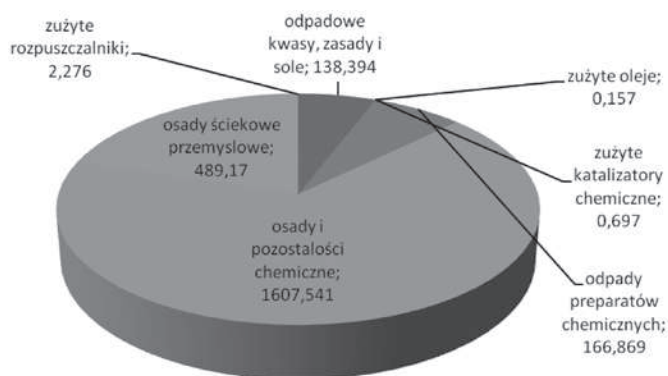
Odpady chemiczne nie są związane tylko z sektorem chemicznym. Powstają również w innych obszarach działalności człowieka, co wynika z analizy danych zawierających zbiorcze informacje o wytwarzanych w kraju odpadach. Ilość wygenerowanych odpadów o kodach 01-03 wynosi ok. 5 mln t, czyli jest ponad dwa razy większa (tab. 3). Największa różnica w ilości odpadów występuje przy przemysłowych osadach ściekowych – wynosi ona 1 mln t.

Odpady chemiczne wytwarzane w kraju stanowią wprawdzie tylko ok. 2% wszystkich odpadów generowanych w Polsce w ciągu roku, jednak ich znaczna ilość zobowiązuje do podejmowania działań ograniczających ich wytwarzanie. Mogą one też stanowić cenne źródło surowcowe, zastępując kurczące się zasoby surowców naturalnych. Są to głównie odpady nie-niebezpieczne, jednak ok. 10% identyfikowanych jest jako niebezpieczne.

Odpady chemiczne, to zarówno odpady organiczne jak i nieorganiczne, różniące się właściwościami, takimi jak biodegradowalność czy palność. Odpady nieorganiczne nie podlegają biodegradacji, są niepalne, co jest istotne przy określaniu sposobów dalszego postępowania z nimi. Na podstawie informacji statystycznych gromadzonych przez Eurostat nie można określić ilości poszczególnych rodzajów odpadów.

Ilość odpadów chemicznych wytworzonych w Polsce i UE w 2006 r. [3]

Rodzaj odpadu	Kod	Miejsce	Całość według NACE+gosp. domowe, tys. t		
			niebezpieczna	nie-niebezpieczna	całość
Zużyte rozpuszczalniki	01.1	EU27	2858,2	:	2858,2
		Poland	14,19	:	14,19
Odpadowe kwasy, zasady i sole	01.2	EU27	5004,6	3020,5	8025,2
		Poland	249,6	60,85	310,49
Zużyte oleje	01.3	EU27	6457,3	:	6457,3
		Poland	33,9	:	33,9
Zużyte katalizatory chemiczne	01.4	EU27	:	84,5	:
		Poland	5,67	0,45	6,12
Odpady chemiczne i medyczne	01-05	EU27	:	24010,5	:
		Poland	1810,2	3312,5	5122,7
Odpady preparatów chemicznych	02	EU27	3732,7	3434,7	7167,5
		Poland	46,42	204,55	250,94
Osady i pozostałości chemiczne	03.1	EU27	11931,2	8573,2	20504,5
		Poland	926,52	2103,83	3030,3
Przemysłowe osady ściekowe	03.2	EU27	3276,4	7691,5	10968,0
		Poland	508,62	938,25	1446,8
Odpady medyczne i biologiczne	05	EU27	1168,2	1205,7	2374,0
		Poland	25,25	4,56	29,81
Odpady – całość	01-13	EU27	88731,3	2864356	2953087,4
		Poland	2380,67	264359,86	266740,5



Rys. 5. Odpady chemiczne w Polsce w 2006 r., tys. t [3]

Inwentaryzacja odpadów, mająca na celu identyfikację odpadów nieorganicznych wytwarzanych w krajowym przemyśle chemicznym, została przeprowadzona w ramach realizacji jednego z zadań projektu „Odpady nieorganiczne przemysłu chemicznego – foresight technologiczny” realizowanego przez konsorcjum IChN-IOŚ-PBF.

### Nowe wyzwania dla odpadów przemysłowych

Przedstawione informacje obejmują dane o wytwarzanych odpadach w bieżącej produkcji, które głównie są gromadzone na składowiskach już istniejących. Dlatego problem odpadów przemysłowych należy rozpatrywać z uwzględnieniem zarówno wytwarzanych obecnie jak i już zgromadzonych odpadów.

Europa od wielu lat podejmuje działania zmierzające do ograniczenia wytwarzanych odpadów. Pomimo tych działań, ilość odpadów rośnie w tempie podobnym do tempa wzrostu gospodarczego. Wraz ze wzrostem gospodarczym kurczą się zasoby naturalne. Sposób, w jaki są obecnie wykorzystywane zasoby, które w końcowym cyklu życia stają się odpadami, ma niekorzystny wpływ na stan środowiska naturalnego. UE stanęła przed problemem, w jaki sposób pobudzić wzrost gospodarczy, nie powodując dalszej degradacji środowiska naturalnego. Dla osiągnięcia tego celu Komisja Europejska zaproponowała dwie długoterminowe strategie: strategię zapobiegania powstawaniu odpadów i ich recyklingu oraz strategię zrównoważonego wykorzystywania zasobów naturalnych [4]. Obie strategie są ściśle ze sobą powiązane, zasoby bowiem po wykorzystaniu stają się odpa-

dami, zaś odpady mogą być źródłem surowców i energii. Centralną rolę w realizacji tych zamierzeń będzie odgrywał przemysł wytwórczy, poprzez analizę cyklu życia swoich wyrobów już na etapie projektowania, stosując procesy produkcyjne ograniczające zużycie energii i surowców, eliminując lub ograniczając wykorzystanie substancji niebezpiecznych dla zdrowia człowieka lub środowiska, wytwarzając produkty, które mogą być dłużej używane, a po zakończeniu cyklu życia mogą być poddawane recyklingowi.

Istnieje jednak wiele barier w realizacji tych celów; ważna też jest identyfikacja kolejności ich pokonywania. Są to bariery społeczno-ekonomiczne konsumentów, producentów, ekonomiczne, rynkowe, prawne oraz techniczne. Do ich pokonania konieczne są zarówno zmiany w sferze prawnej, jak i podejścia do odpadów – producentów i konsumentów.

### Literatura

1. Global Footprint Network (<http://www.footprintnetwork.org/en/>).
2. Klock W.: Blumenthal „Generation and treatment of waste”, Eurostat 30/2009.
3. Europejski Biuro Statystyczne <http://ec.europa.eu/eurostat>
4. Eionet European Topic Centre on Sustainable Consumption and Production, <http://scp.eionet.europa.eu/themes/waste>

Prof. dr hab. inż. Jerzy ZWOŹDZIAK absolwent Wydziału Inżynierii Sanitarnej Politechniki Wrocławskiej, kierownik Zakładu Ekologii Politechniki Wrocławskiej, Członek Zespołu Roboczego ds. BAT w Ministerstwie Środowiska, Przewodniczący Komitetu Nauka-Przemysł, Członek Krajowej Komisji do Spraw Ocen Oddziaływania na Środowisko, Przewodniczący Regionalnej Komisji do Spraw Ocen Oddziaływania na Środowisko we Wrocławiu i Opolu.

Adres do korespondencji: [jerzy.zwozdziak@pwr.wroc.pl](mailto:jerzy.zwozdziak@pwr.wroc.pl)

Dr inż. Barbara WALAWSKA absolwentka Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Jest adiunktem i kierownikiem Zespołu Ochrony Środowiska w Instytucie Nawozów Sztucznych, Oddział Chemii Nieorganicznej „IChN” w Gliwicach. Specjalność: inżynieria chemiczna i ochrona środowiska.

Adres do korespondencji: [Barbara.Walawska@ichn.gliwice.pl](mailto:Barbara.Walawska@ichn.gliwice.pl)

Dr inż. Barbara CICHY w 1978 r. ukończyła Wydział Chemiczny Politechniki Krakowskiej. Jest adiunktem, kierownikiem Zespołu Syntezy Nieorganicznej w w Instytucie Nawozów Sztucznych, Oddziale Chemii Nieorganicznej „IChN” w Gliwicach. Obecnie jest kierownikiem naukowym projektu „Odpady nieorganiczne przemysłu chemicznego - foresight technologiczny” współfinansowanego ze środków strukturalnych Unii Europejskiej. Specjalność: technologia nieorganiczna.

Autor do korespondencji: [bcichy@ichn.gliwice.pl](mailto:bcichy@ichn.gliwice.pl)