

Energia z odpadów komunalnych



Karina Michalska
Radosław Ślęzak
Anna Kacprzak



MINISTERSTWO
GOSPODARKI



WFOŚiGW
w ŁODZI



Odpady komunalne



- Szacuje się, że jeden mieszkaniec miasta wytwarza rocznie ok. 320 kg śmieci.
- Odpady komunalne - rozumie się przez to odpady powstające w gospodarstwach domowych, a także odpady nie zawierające odpadów niebezpiecznych pochodzące od innych wytwórców odpadów, które ze względu na swój charakter lub skład są podobne do odpadów powstających w gospodarstwach domowych"

Według ustawy o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U.2001 Nr 62, poz. 628 z późniejszymi zmianami)



MINISTERSTWO
GOSPODARKI



WFOŚiGW
w ŁODZI



Czy wiesz?

- Półtorej tony odpadów komunalnych zawiera energię porównywalną z energią jednej tony węgla brunatnego.

1,5t odpadów = 1t węgla



- Dwie osoby wyrzucają każdego roku na śmietnik w postaci odpadów energię, która pozwoliłaby wyprodukować ciepłą wodę użytkową zużywaną rocznie przez jedną osobę.



MINISTERSTWO
GOSPODARKI



WFOŚiGW
w ŁODZI



Metody przetwarzania odpadów

➤ Metody biologiczne

- Kompostowanie
- Fermentacja metanowa
- Mechaniczno-biologiczne przetwarzanie (BMP)



➤ Metody termiczne

- Piroliza i dopalenie gazów pirolitycznych
- Spalenie
- Współspalanie w piecach cementowych
- Współspalanie w urządzeniach energetycznych



➤ Składowanie



MINISTERSTWO
GOSPODARKI



WFOŚiGW
w ŁODZI



Odpady biodegradowalne

- **Odpady biodegradowalne** to takie, które wytwarza się w gospodarstwach domowych i zdolne są do rozkładu tlenowego lub beztlenowego.
- Zalicza się do nich:
 - Odpady kuchenne, ogrodowe, pochodzące z pielęgnacji terenów zielonych (np. obierki ziemniaków, skoszona trawa, kwiaty, łodygi i liście)
 - Odpady z targowisk (np. owoce, warzywa, kwiaty)



Kompostowanie

- **Kompostowanie** (*organiczny recykling*) - naturalna metoda, polegająca na rozkładzie substancji organicznej przez mikroorganizmy - bakterie tlenowe, nicienie, etc.
- W procesie kompostowania otrzymuje się **nawóz naturalny** o wysokich parametrach, kompostowanie ma zatem swoje zastosowanie w rolnictwie i ogrodnictwie.
- Kompostowanie prowadzi do pięcio- lub nawet siedmiokrotnego zmniejszenia objętości składowanych odpadów.



MINISTERSTWO
GOSPODARKI

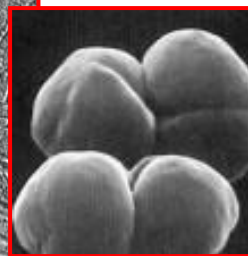
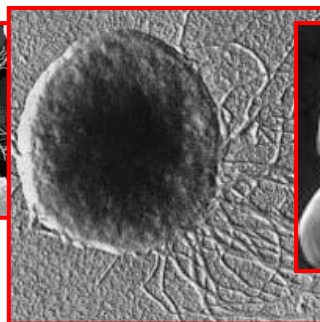
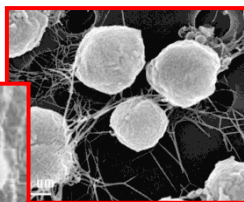


WFOŚiGW
w ŁODZI



Fermentacja metanowa

- **Fermentacja metanowa** – proces mikrobiologiczny rozkładu substancji organicznych przeprowadzany w warunkach beztlenowych przez mikroorganizmy anaerobowe z wydzielaniem metanu.



MINISTERSTWO
GOSPODARKI

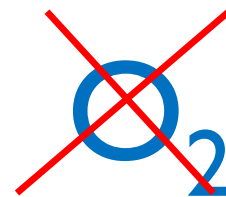


WFOŚiGW
w ŁODZI



Fermentacja metanowa - jak przebiega?

- Proces ten składa się z czterech faz, podczas których zachodzi rozkład materii organicznej przy udziale bakterii fakultatywnych i beztlenowych.



MINISTERSTWO
GOSPODARKI



WFOŚiGW
w ŁODZI



Fermentacja metanowa – co powstaje?

➤ Produktami rozkładu substancji organicznych są biogaz oraz nawóz organiczny złożony z frakcji zagęszczonej i cieczy osadowej.



Jaki jest skład biogazu ?

Składnik	Symbol	Zawartość [%]
Metan	CH ₄	40-70
Ditlenek węgla	CO ₂	30-60
Wodór	H ₂	1,0
Azot	N ₂	0,5
Tlenek węgla	CO	0,1
Tlen	O ₂	0,1
Siarkowodór	H ₂ S	0,1

CH₄

CO₂

O₂

H₂

N₂

CO

H₂S

metan.



MINISTERSTWO
GOSPODARKI

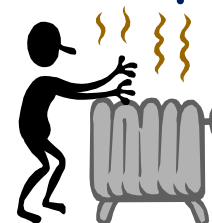
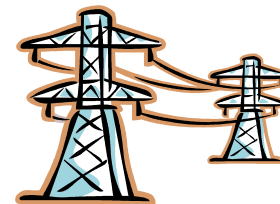


WFOŚiGW
w ŁODZI



Z biogazu produkuje się:

- energię elektryczną w silnikach iskrowych i w turbinach,
- energię cieplną w specjalnie przystosowanych kotłach,
- energię elektryczną i energię cieplną w układach skojarzonych.



MINISTERSTWO
GOSPODARKI



WFOŚiGW
w ŁODZI



Szare na zielone

Przykłady biogazowni



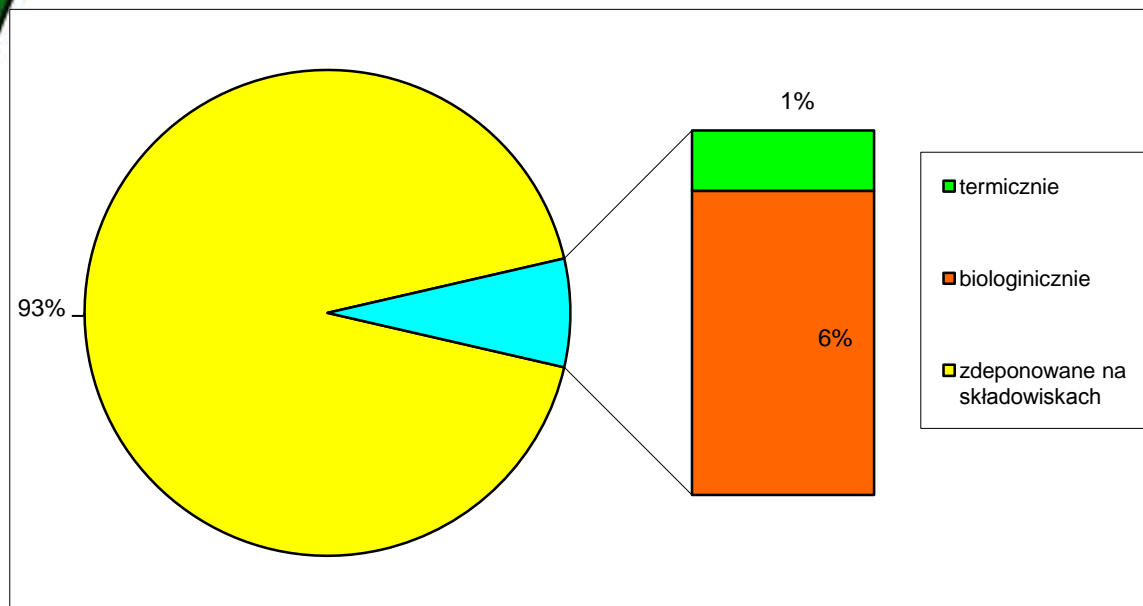
Spalanie



- **Spalanie** - to przekształcanie termiczne odpadów. Jest to najskuteczniejsza metoda zmniejszania objętości śmieci poprzez spalanie w odpowiednim piecu w temperaturze 750 - 1000°C.
- Uzyskuje się istotną redukcję masy i objętości odpadów np. w wyniku spalania objętość odpadów redukuje się o ok. 10, a ich masę do ok. 35% wartości początkowej.



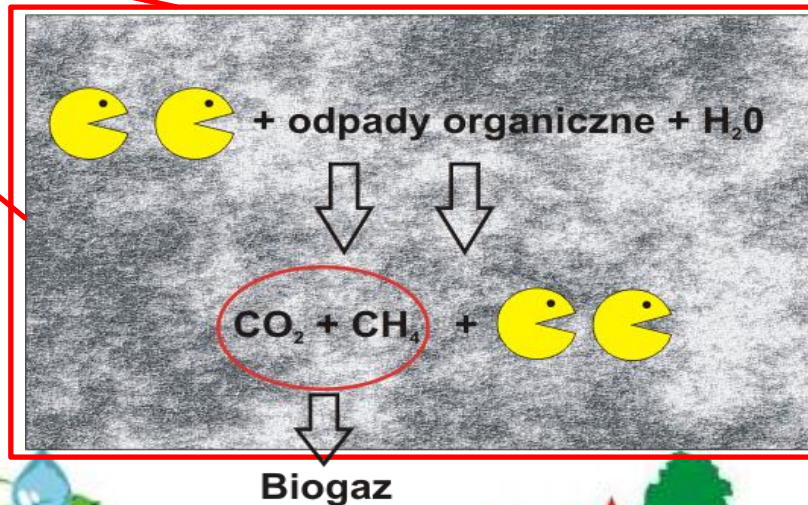
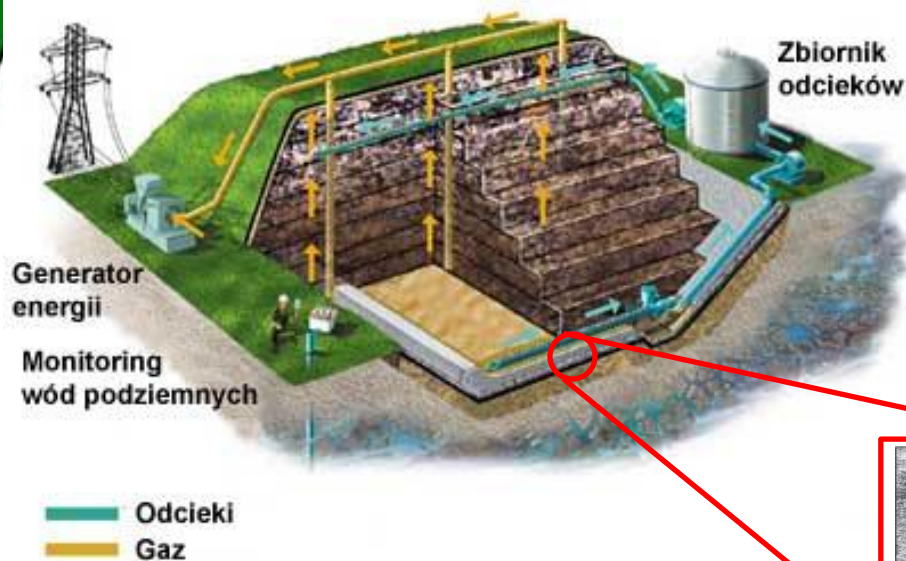
Unieszkodliwianie odpadów komunalnych w Polsce



Dyrektywa Rady Europejskiej 99/31 z dnia 26 kwietnia 1999 roku w sprawie składowania odpadów, dotycząca zakazu deponowania odpadów o wartości energetycznej powyżej 6 MJ/kg, tj. powyżej progu autotermiczności

GUS, Ochrona Środowiska, 2011

Składowisko beztlenowe



MINISTERSTWO
GOSPODARKI



WFOŚiGW
w ŁODZI



REGIONALNA ORGANIZACJA TURYSTYCZNA
WOJEWÓDZTWA ŁÓDZKIEGO

Składowiska czynne

Lokalizacja składowiska	Nagromadzenie odpadów	Teoretyczna szybkość produkcji biogazu w 2011	Potencjał produkcji energii w 2011
	Gg/rok	m ³ /h	GWh
Wola Kruszyńska	19 876	222,93	4,69
Franki	95 388	703,69	14,79
Krzyżanówek	16 019	170,45	3,58
Różanna	9 108	101,48	2,13
Dylów A	26 776	171,59	3,61
Jadwinówka	12 498	145,12	3,05
Ruszczyń	192 674	1332,52	28,01
Lubochnia	48 712	312,16	6,56
Ruda	12 160	124,05	2,61
Mostki	18 199	188,58	3,96



Składowiska zamknięte

Lokalizacja składowiska	Nagromadzenie odpadów	Teoretyczna szybkość produkcji biogazu w 2011	Potencjał produkcji energii w 2011
	Gg/rok	m ³ /h	GWh
Łaskowice	24 631	103,293	2,17
Doły Brzeskie	24 963	197,431	4,15
Bartochów	16 419	167,536	3,52
Julków	39 389	458,61	9,64



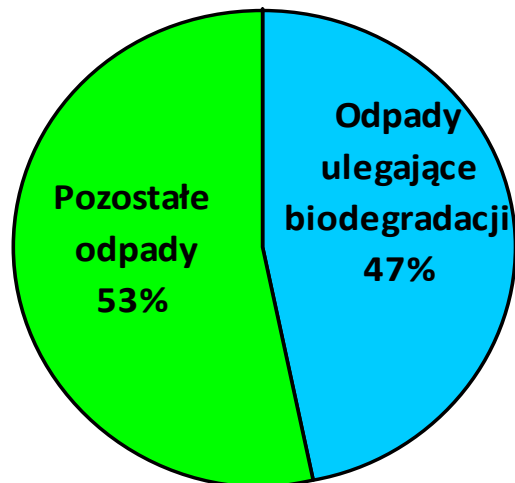
MINISTERSTWO
GOSPODARKI



WFOŚiGW
w ŁODZI



Skład odpadów komunalnych w Polsce



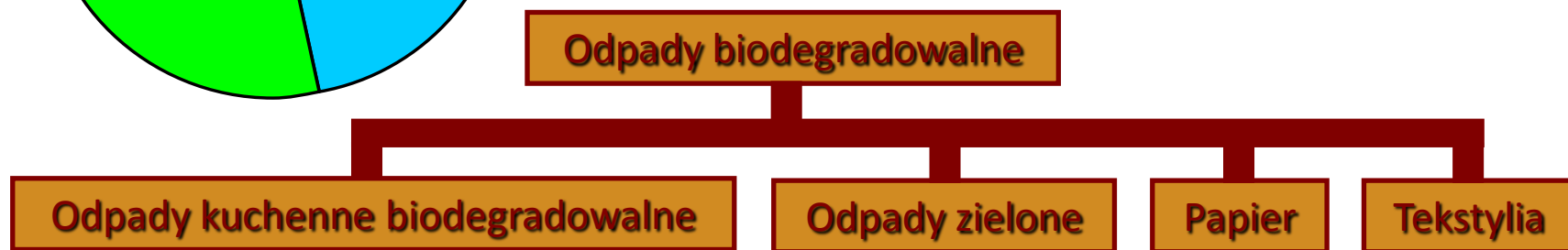
Dyrektywa Rady Europejskiej 99/31
z dnia 26 kwietnia 1999 roku w sprawie
składowania odpadów:

2010 – składowane jedynie 75%

2013 – składowane jedynie 50%

2020 – składowane jedynie 35%

odpadów biodegradowalnych w stosunku do masy
tych odpadów wytworzonych w 1995 r.



Łatwo biodegradowalne

$T_{1/2} = 1$ rok

KPGO, 2010



MINISTERSTWO
GOSPODARKI

Średnio biodegradowalne

$T_{1/2} = 5$ lat

Hokes, 1983



WFOŚiGW
w ŁODZI

Trudno biodegradowalne

$T_{1/2} = 15$ lat



Dziękujemy za uwagę!



Źródło: <http://www.zyciepabianic.pl/wydarzenia/miasto/nasze-sprawy/kto-zabierze-nasze-smieci.html>



MINISTERSTWO
GOSPODARKI



WFOŚiGW
w ŁODZI



REGIONALNA ORGANIZACJA TURYSTYCZNA
WOJEWÓDZTWA ŁÓDZKIEGO