

**ODPADY MEDYCZNE
I WETERYNARYJNE
- WARUNKI UNIESZKODLIWIANIA**

**Zbigniew Grabowski
Grzegorz Wielgosiński**

Odpady medyczne

odpady powstające w związku z udzielaniem świadczeń zdrowotnych oraz prowadzeniem badań i doświadczeń naukowych w zakresie medycyny,

Odpady medyczne stwarzają problemy z uwagi na:

- 1. zagrożenie infekcyjne wszystkich typów odpadów wchodzących w skład specyficznych odpadów medycznych,**
- 2. obecność niebezpiecznych substancji chemiczne pochodzących z niez użytych lub przeterminowanych leków i odczynników chemicznych,**
- 3. obecność tkanki i konieczność zapewnienia odpowiedniego postępowanie poprzez jej spopielenie (lub grzebanie),**

Skład odpadów medycznych

- odpady w postaci krwi i jej produktów
- różnego rodzaju ostre przedmioty i narzędzia (igły, skalpele, strzykawki, pipety)
- odpady powstałe przy zabiegach (materiały opatrunkowe, rękawice chirurgiczne, gąbki itp.)
- odpady biologiczne i materiały zanieczyszczone krwią, wydalina i wydzielina od pacjenta
- odpady niebezpieczne (farmaceutyki), szczątki ludzkie, kultury mikrobiologiczne

Mikrobiologiczną florę środowiska szpitalnego stanowią:

wirusy, bakterie, grzyby, pierwotniaki, niezwykle rzadkie pasożyty, zaś środowisko szpitalne umożliwia przeżycie drobnoustrojów o różnych własnościach i wymaganiach biologicznych.

W odpadach medycznych specyficznych zanieczyszczonych wydaliniami oraz krwią mogą występować wirusy hepatotropne B, C, D, G lub HIV, a także wirusy cytomegalii, a ponadto prątki Kocha

L.p.	Rodzaj odpadu	Prawdopodobieństwo %
1.	Części ostre	98
2.	Odpady od osób hospitalizowanych	98
3.	Odpady mikrobiologiczne	92
4.	Krew i jej produkty	91
5.	Odpady z laboratoriów analitycznych	85
6.	Odpady chirurgiczne	84
7.	Tkanka ludzka i zwierzęca	84
8.	Odpady z dializy	81

Prawdopodobieństwo występowania czynników infekcyjnych w odpadach medycznych

L.p.	Mikroorganizmy	Odpady komunalne	Odpady medyczne
1.	Ogólna ilość mld szt.	200 ÷ 300	0.1 ÷ 1
2.	Miano Coli	$4 * 10^{-8}$	$1 * 10^{-8} \div 10^{-6}$
3.	Miano pałeczki proteus	$4 * 10^{-8}$	$4 * 10^{-3}$

Miano mikrobiologiczne odpadów medycznych i komunalnych (Petersburg 1989)

L.p	Źródło odpadów	Wszystkie mikroorganizmy	Bakterie gramujemne	Bakterie fekalne	Grzyby i drożdże
1.	Medyczne	$1.3 * 10^6$	$4.5 * 10^4$	$1.3 * 10^4$	$2.6 * 10^1$
2.	Komunalne	$3.0 * 10^8$	$6.3 * 10^7$	$6.9 * 10^6$	$6.5 * 10^5$
3.	Pediatria	$1.0 * 10^7$	$2.2 * 10^6$	$2.8 * 10^5$	$5.4 * 10^1$
4.	Dermatologia	$1.9 * 10^5$	$5.0 * 10^2$	$1.4 * 10^2$	$3.5 * 10^1$
5.	Chirurgia	$1.1 * 10^6$	$1.1 * 10^2$	$2.9 * 10^3$	$4.5 * 10^1$

**Właściwości biologiczne odpadów medycznych
KBE/g odpadów (Stuttgart 1992)**

Klasyfikacja

18 Odpady medyczne i weterynaryjne

***18 01 Odpady z diagnostowania, leczenia
i profilaktyki medycznej***

***18 02 Odpady z z diagnostowania, leczenia
i profilaktyki weterynaryjnej***

Klasyfikacja odpadów medycznych

18 01 01	Narzędzia chirurgiczne i zabiegowe oraz ich resztki
18 01 02*	Części ciała i organy oraz pojemniki na krew i konserwanty służące do jej przechowywania
18 01 03*	Inne odpady, które zawierają żywe drobnoustroje chorobotwórcze lub ich toksyny oraz inne formy zdolne do przeniesienia materiału genetycznego, o których wiadomo lub co do których istnieją wiarygodne podstawy do sądenia, że wywołują choroby u ludzi i zwierząt
18 01 04	Inne odpady niż 18 01 03
18 01 06*	Chemikalia, w tym odczynniki chemiczne, zawierające substancje niebezpieczne
18 01 07	Chemikalia, w tym odczynniki chemiczne, inne niż 18 01 06
18 01 08*	Leki cytotoksyczne i cytostatyczne
18 01 09	Leki inne niż wymienione w 18 01 08
18 01 10*	Odpady amalgamatu dentystycznego
18 01 80*	Zużyte kąpiele lecznicze aktywne biologicznie o właściwościach zakaźnych
18 01 81	Zużyte kąpiele lecznicze aktywne biologicznie inne niż 18 01 80
18 01 82*	Pozostałości z żywienia pacjentów oddziałów zakaźnych

Klasyfikacja odpadów weterynaryjnych

18 02 01	Narzędzia chirurgiczne i zabiegowe oraz ich resztki (z wyłączeniem 18 02 02)
18 02 02*	Inne odpady, które zawierają żywe drobnoustroje chorobotwórcze lub ich toksyny oraz inne formy zdolne do przeniesienia materiału genetycznego, o których wiadomo lub co do których istnieją wiarygodne podstawy do sądenia, że wywołują choroby u ludzi i zwierząt
18 02 03	Inne odpady niż wymienione w 18 02 02
18 02 05*	Chemikalia, w tym odczynniki chemiczne, zawierające substancje niebezpieczne
18 02 06	Chemikalia, w tym odczynniki chemiczne, inne niż wymienione w 18 02 05
18 02 07*	Leki cytotoksyczne i cytostatyczne
18 02 08	Leki inne niż wymienione w 18 02 07

Klasyfikacja odpadów medycznych wg GIS

1. **Odpady bytowo-gospodarcze**, z pomieszczeń biurowych, administracyjnych, zaplecza warsztatowego i służb technicznych, odpady bytowe z oddziałów niezabiegowych, odpady z kuchni i resztki posiłków z oddziałów niezakaźnych.

2. **Odpady potencjalnie zainfekowane**, powstające w miejscach przebywania chorych, salach zbiorowych, pokojach chorych, korytarzach i innych miejscach zagrożonych zainfekowaniem. Odpady te ze względu na bezpośredni kontakt z chorymi stanowią zagrożenie infekcyjne dla ludzi i środowiska. Do odpadów tych zaliczamy między innymi:

- odpady specyficzne zakażone drobnoustrojami (zużyte materiały opatrunkowe, strzykawki, igły, materiały laboratoryjne i medyczne, itp.),
- opakowania po lekach oraz leki przeterminowane.

3. Odpady specjalne gromadzone w sposób zorganizowany i posiadające możliwości wykorzystania: odpady radioaktywne, zużyte diagnostyki izotopowe, substancje toksyczne, zużyte oleje, substancje chemiczne nie nadające się do spalania ze względów BHP, zużyte rozpuszczalniki i odczynniki chemiczne, odpady srebronośne, zużyte baterie, uszkodzone termometry rtęciowe i zużyte świetlówki.

4. Odpady powstające w salach operacyjnych, prosektoriach, na oddziałach zakaźnych, w gabinetach zabiegowych, zwłoki zwierząt, cytostatyki oraz wszystkie te, których segregacja jest niemożliwa z uwagi na warunki powstawania, a w skład których wchodzi elementy tkanki organicznej ludzkiej, krew i inne wydzieliny oraz istnieje pewność lub podejrzenie zagrożenia zarówno chemicznego, jak i biologicznego.

5. Odpady wtórne - pozostałości po przeróbce termicznej odpadów specyficznych

Ilość odpadów medycznych

Krajowy Plan Gospodarki Odpadami:

2003 r. - 25 800 Mg

2006 r. - 26 500 Mg

2010 r. - 27 600 Mg

2014 r. - 29 000 Mg

GUS (2004):

22 840 Mg odpadów medycznych,

w tym:

18 391 Mg odpadów niebezpiecznych

4 449 Mg odpadów innych niż niebezpieczne

Ilość odpadów medycznych

W rzeczywistości:

rok 2005:

29 876,435 Mg odpadów medycznych

536,840 Mg odpadów weterynaryjnych

rok 2006:

25 399,761 Mg odpadów medycznych

332,195 Mg odpadów weterynaryjnych

dane z Wojewódzkich Baz Odpadowych

Ilość odpadów poszczególnych kodów i ich udział

Kod	2005		2006	
	Mg	%	Mg	%
18 01 01	113,900	0,38	74,800	0,29
18 01 02*	801,063	2,68	1 403,247	5,52
18 01 03*	25 426,958	85,11	21 993,878	86,59
18 01 04	670,400	2,24	837,300	3,30
18 01 06*	85,492	0,29	326,693	1,29
18 01 07	10,000	0,03	16,700	0,07
18 01 08*	450,490	1,51	129,180	0,51
18 01 09	287,800	0,96	144,291	0,57
18 01 10*	0,137	poniżej 0,01	0,276	poniżej 0,01
18 01 80*	0,900	poniżej 0,01	1,500	0,01
18 01 81	1 956,800	6,55	384,700	1,51
18 01 82*	72,495	0,24	87,196	0,34

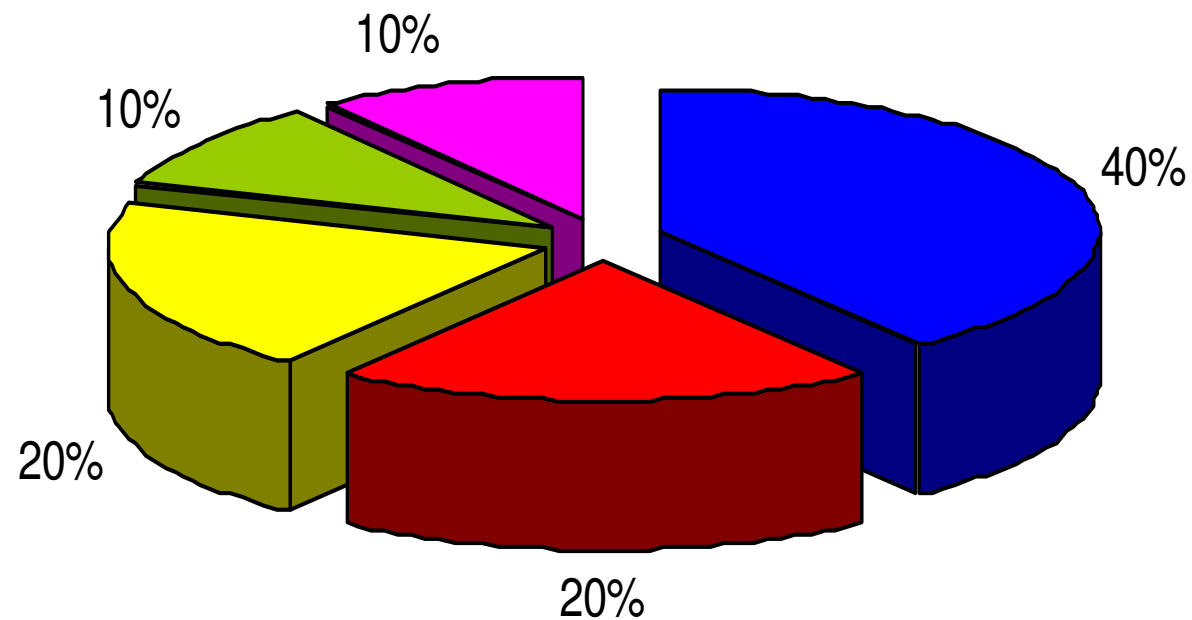
dane z Wojewódzkich Baz Odpadowych

Odpady weterynaryjne

Kod	2005		2006	
	[Mg]	[%]	[Mg]	[%]
18 02 01	3,400	0,63	25,423	7,65
18 02 02*	414,391	77,19	169,854	51,13
18 02 03	104,200	19,41	65,500	19,72
18 02 05*	2,182	0,41	27,055	8,14
18 02 06	2,200	0,41	1,200	0,36
18 02 07*	8,067	1,50	4,663	1,40
18 02 08	2,400	0,45	38,500	11,59
Razem	536,840	100,000	332,195	100,000

dane z Wojewódzkich Baz Odpadowych

- materiały opatrunkowe (bandaże i wata) około 40 %,
- papiery i karton około 20 %,
- odpady z tworzyw sztucznych około 20%,
- szczątki ludzkie około 10%,
- pozostałe odpady około 10 %.



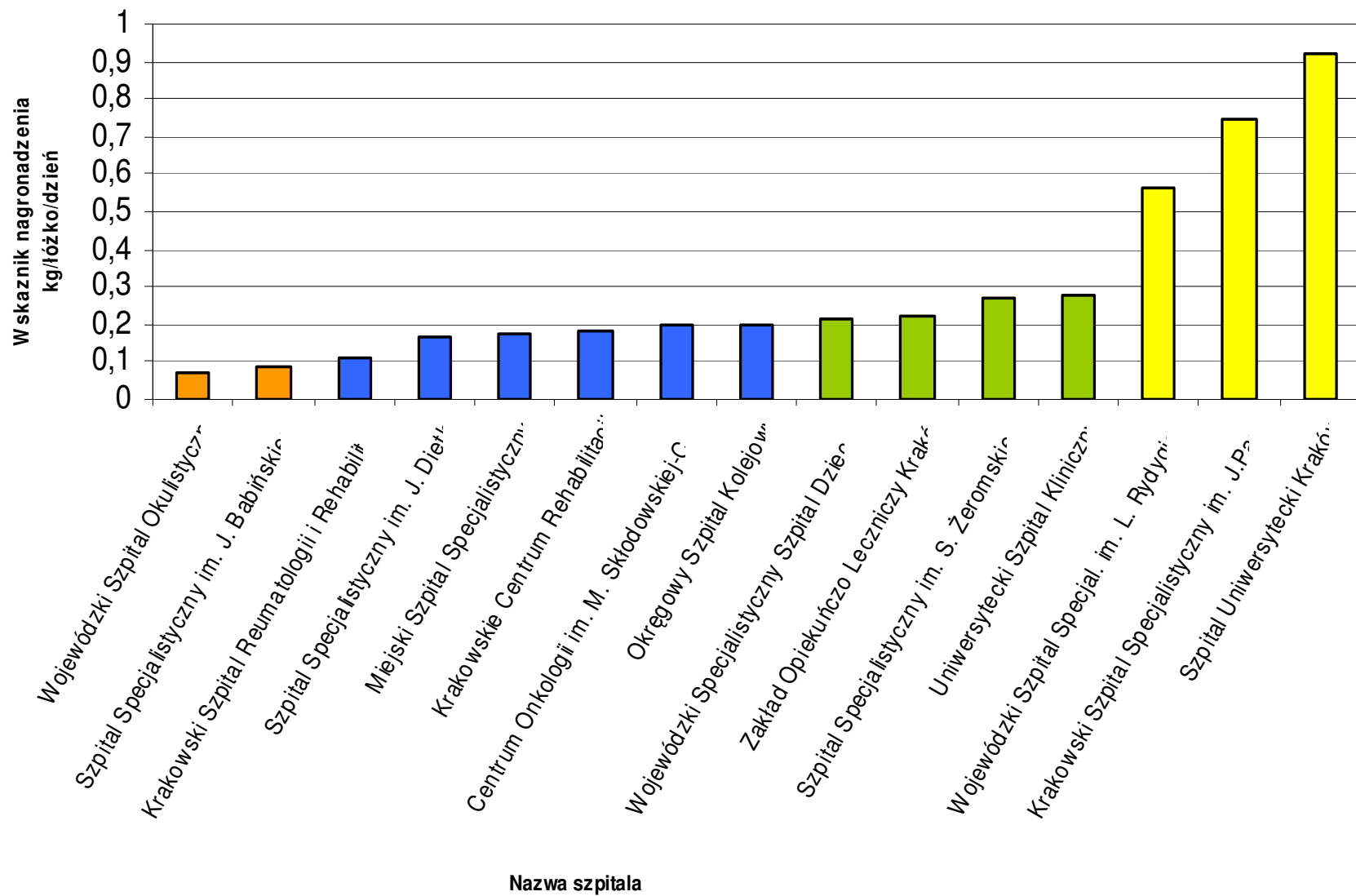
Wskaźnik nagromadzenia odpadów medycznych - specyficznych

Wg KPGO - 0,3 kg/łóżko/dzień bez rozróżniania specjalizacji szpitala

Wg WPGO – dla Małopolski – 0,4 kg/ łóżko/ dzień

Wg literatury – Wandrasz – 0,2 ÷ 0,3 kg/łóżko/dzień

Rzeczywisty dla Krakowa - 0,433 kg/łóżko/dzień



ORGANIZACJA SYSTEMU GOSPODAROWANIA SPECYFICZNYMI ODPADAMI MEDYCZNYMI

ELEMENTY SYSTEMU

1. segregacja odpadów w miejscu powstawania
2. pakowanie odpadów
3. magazynowanie na terenie szpitala
4. transport do miejsca unieszkodliwiania
5. technologia unieszkodliwiania
6. postępowanie z pozostałością po unieszkodliwianiu
7. zbiórka od "małych" producentów

SEGREGACJA ODPADÓW

- **podział na kategorie**
- **identyfikacja i segregacja odpadów**
 - **odpady typu komunalnego**
 - **odpady specjalne**
 - **specyficzne odpady szpitalne**
 - **odpady "miękkie"**
 - **odpady "ostre"**
- **przeterminowane lekarstwa**
- **tworzywa sztuczne**
- **szkło**

Unieszkodliwianie odpadów medycznych musi spełniać trzy podstawowe zadania, najlepiej w jednym procesie

- **likwidację zagrożenia infekcyjnego wszystkich typów odpadów wchodzących w skład odpadów medycznych,**
- **neutralizację niebezpiecznych związków chemicznych pochodzących z niez użytych lub przeterminowanych leków i odczynników chemicznych,**
- **spopielenie odpadów zawierających tkankę, a powstała w wyniku tego procesu pozostałość nie powinna być identyfikowalna w kształcie (przepisy dotyczące postępowania z tkanką dopuszczają kremację lub grzebanie).**

Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie dopuszczalnych sposobów i warunków unieszkodliwiania odpadów medycznych i weterynaryjnych :

- 1) termiczne przekształcanie odpadów w instalacjach lub urządzeniach zlokalizowanych na lądzie (D10);**
- 2) przez autoklawowanie (D9);**
- 3) dezynfekcję termiczną (D9);**
- 4) działaniem mikrofalami (D9);**
- 5) obróbkę fizyczno-chemiczną inną niż wymieniona w pkt 2 – 4 (D9).**

Ustawa o odpadach art. 41.1a

Zakaz unieszkodliwiania odpadów zakaźnych w inny sposób niż spalanie

L.p.	18	Odpady medyczne i weterynaryjne	Sposoby
18 01 - Odpady z diagnozowania, leczenia i profilaktyki medycznej			
1	18 01 02*	Części ciała i organy	1
		Pojemniki na krew i konserwanty służące do jej Przechowywania	1, 2, 3, 4
2	18 01 03*	Odpady, które zawierają żywe drobnoustroje chorobotwórcze lub ich toksyny, o których wiadomo lub co do których istnieją wiarygodne podstawy do sądenia, że wywołują choroby u ludzi i zwierząt	1, 2, 3, 4
3	18 01 06*	Chemikalia, w tym odczynniki chemiczne, zawierające substancje niebezpieczne	1, 5
4	18 01 08*	Leki cytotoksyczne i cytostatyczne	1

5	18 01 10*	Odpady amalgamatu dentystycznego	5
6	18 01 80*	Zużyte kąpiele lecznicze aktywne biologicznie o właściwościach zakaźnych	5
7	18 01 82*	Pozostałości z żywienia pacjentów oddziałów zakaźnych	1, 2, 3, 4
18 02 - Odpady z diagnozowania, leczenia i profilaktyki weterynaryjnej			
8	18 02 02*	Inne odpady, które zawierają żywe drobnoustroje chorobotwórcze lub ich toksyny oraz inne formy zdolne do przeniesienia materiału genetycznego, o których wiadomo lub co do których istnieją wiarygodne podstawy do sądenia, że wywołują choroby u ludzi i zwierząt	1, 2, 3, 4
9	18 02 05*	Chemikalia, w tym odczynniki chemiczne, zawierające substancje niebezpieczne	1, 5
10	18 02 07*	Leki cytotoksyczne i cytostatyczne	1

Unieszkodliwianie odpadów medycznych

Kod	2005			2006		
	D9 [Mg]	D10 [Mg]	D10 [%]	D9 [%]	D10 [%]	D10 [%]
18 01 01	1,700	81,600	97,96	5,400	62,500	92,05
18 01 02*	17,069	973,673	98,28	160,189	757,267	82,54
18 01 03*	4 753,462	28 127,736	85,54	8 903,371	19 482,805	68,63
18 01 04	51,7	1 056,300	95,33	179,900	694,600	79,43
18 01 06*	31,234	89,072	74,04	17,227	73,885	81,09
18 01 07	2,600	17,600	87,13	6,100	11,800	65,92
18 01 08*	0,036	83,705	99,96	15,587	99,992	86,51
18 01 09	10,300	506,900	97,97	4,900	246,400	98,05
18 01 10*	0,005	0,005	0,00	0,000	0,000	0,00
18 01 80*	0,000	0,000	0,00	0,000	0,000	0,00
18 01 81	0,000	0,000	0,00	0,000	123,100	100,00
18 01 82*	25,351	118,809	78,66	13,122	85,820	86,74

dane z Wojewódzkich Baz Odpadowych

Unieszkodliwianie odpadów weterynaryjnych

Kod	2005			2006		
	D9 [Mg]	D10 [Mg]	D10 [%]	D9 [Mg]	D10 [Mg]	D10 [%]
18 02 01	0,100	0,000	0,00	0,900	6,300	87,50
18 02 02*	18,217	111,810	85,99	112,602	285,361	71,71
18 02 03	0,000	124,590	100,00	26,300	115,800	81,49
18 02 05*	1,284	4,170	76,46	0,503	49,809	99,00
18 02 06	0,000	34,270	100,00	0,900	1,900	67,86
18 02 07*	0,680	0,630	48,09	3,987	4,244	51,56
18 02 08	0,400	5,600	93,33	0,100	11,200	99,12
Razem	20,681	281,070	93,15	145,292	474,614	76,56

dane z Wojewódzkich Baz Odpadowych

Warunki prowadzenia procesu termicznego w sposób szczegółowy podaje załącznik do rozporządzenia a ponadto proces ten podlega kontroli emisji zgodnie z innymi odpowiednimi rozporządzeniami

Warunki technologiczne i techniczne prowadzenia procesu termicznego unieszkodliwiania odpadów medycznych

- minimalna temperatura w komorze po ostatnim wtrysku powietrza do spalania nie może być niższa niż 1100°C - dla odpadów zawierających powyżej 1% związków chlorowcoorganicznych przeliczonych na chlor,
- utrzymywanie gazów spalinowych w komorze po ostatnim wtrysku powietrza do spalania przez co najmniej 2 sekundy
- całkowita zawartość węgla organicznego w żuźlach i popiołach paleniskowych nieprzekraczająca 3% lub udział substancji palnych nieprzekraczający 5 %

Instalacje lub urządzenia do termicznego przekształcania odpadów wyposaża się w:

- **co najmniej jeden włączający się automatycznie palnik pomocniczy do stałego utrzymywania wymaganej temperatury procesu oraz wspomagania jego rozruchu i zatrzymania; palnik wspomaga proces tak długo, dopóki w komorze spalania będą pozostawały nieprzekształcone odpady,**
- **automatyczny system podawania odpadów, pozwalający na zatrzymanie ich podawania podczas:**
 - a) rozruchu do czasu osiągnięcia wymaganej temperatury,**
 - b) procesu, w razie nieosiągnięcia wymaganej temperatury lub przekroczenia dopuszczalnych wartości emisji,**

Podczas procesu przeprowadza się:

- **ciągły pomiar temperatury w komorze spalania, mierzonej w pobliżu jej ściany wewnętrznej w sposób eliminujący wpływ promieniowania cieplnego płomienia,**
- **ciągły pomiar zawartości tlenu w gazach spalinowych,**
- **ciągły pomiar ciśnienia gazów spalinowych,**
- **ciągły pomiar emisji oraz okresowy dioksyn oraz metali ciężkich**

Dopuszczalne do wprowadzenia do powietrza ilości gazów lub pyłów, substancji zawartych w ściekach z procesu określają odrębne przepisy.

Dla pozostałych procesów **brak określonych parametrów prowadzenia procesu unieszkodliwiania**. Mają one zapewnić **pozbawienie odpadów właściwości zakaźnych**.

Warunkiem zastosowania sposobów unieszkodliwiania innych niż metoda termiczna, jest uzyskanie pozytywnej opinii dla każdego typu urządzenia wydanej przez Głównego Inspektora Sanitarnego lub jednostkę przez niego wyznaczoną.

Każde urządzenie lub instalacja musi posiadać ciągły system rejestracji a skuteczność sterylizacji sprawdza się co najmniej raz na 3 miesiące

STERYLIZACJA PAROWA - (autoklawowanie)

Czynnik sterylizujący - temperatura

Nośnik ciepła - nasycona para wodna

Przykładowe parametry procesu:

temperatura pary

czas sterylizacji

przyjmowane warunki - 121 °C i 12 min

121 °C i 45 min

155 °C i 20 min

- wskaźnik biologiczny skuteczności
"bacillus stearothermophilus"
- skuteczność metody zależy od stopnia penetracji pary w warstwę odpadów
- metoda **nie redukuje masy odpadów, nie zmienia ich składu morfologicznego**
- nie czyni odpadów nieidentyfikowalnymi w formie

- **nie stosuje się jej do unieszkodliwiania tkanki**
- **w procesie wydzielają się zarówno odory jak i odparowujące substancje chemiczne**
- **nadaje się do części odpadów medycznych**

Nowelizacja ustawy o odpadach z dnia 29 lipca 2005 r w **art. 42** po ust. 1 dodała ust. 1a w brzmieniu:

"1a. Zakazuje się unieszkodliwiania zakaźnych odpadów medycznych i zakaźnych odpadów weterynaryjnych w inny sposób niż spalanie w spalarniach odpadów."

ograniczając w ten sposób dla zakaźnych odpadów stosowanie innych metod poza termicznymi.

Tak więc odpady 18 01 02 i 18 01 03 mogą być unieszkodliwiane **wyłącznie metodą spalania.**

Po procesie unieszkodliwiania powstają inne odpady, o innych właściwościach niż pierwotne i o innym kodzie

Wszystkie odpady poprocesowe ujęte zostały w grupie19

„Opady z instalacji i urządzeń służących do zagospodarowywania odpadów.”

Odpady wtórne - **pozostałości po przeróbce termicznej** odpadów medycznych ujęte zostały w podgrupie

19 01 – Odpady z termicznego przekształcania odpadów, a w tym:

19 01 02 - Złom żelazny usunięty z popiołów paleniskowych,

19 01 05 – osady filtracyjne z oczyszczania gazów odlotowych,

19 01 07- Odpady stałe z oczyszczania gazów odlotowych,

19 01 10 - Zużyty węgiel aktywny – powstający w układzie oczyszczani spalin

19 01 11 - Żużle i popioły paleniskowe zawierające substancje niebezpieczne, gromadzone na dnie komory spalania.

19 01 13 – popioły lotne - pyły z wymienników ciepła,

Pozostałości po innych procesach unieszkodliwiania

Dla procesów **autoklawowania** wyodrębniono podgrupę

19 80 – odpady z unieszkodliwiania odpadów medycznych i weterynaryjnych nie ujęte w innych grupach

i jako rodzaj odpadu

19 80 01 – odpady po autoklawowaniu odpadów medycznych i weterynaryjnych.

I nie ma powodów aby klasyfikować je inaczej, skoro ustawodawca przewidział dla nich osobną podgrupę

Postępowanie z pozostałością poprocesową

Rozporządzenie Ministra Gospodarki przedstawia listę odpadów, które można składować nieselektywnie, to znaczy „mieszać” z innymi, ściśle określonymi rodzajami odpadów. Odpadów po procesach autoklawowania nie ma na tej liście, co jednoznacznie wskazuje, że mogą one być deponowane na składowisku, na **specjalnie wydzielonych kwaterach**.

Odpadów po autoklawowaniu **nie można**, więc deponować na składowiskach odpadów komunalnych, razem z odpadami z grupy 20.

Odpady po autoklawowaniu odpadów medycznych i weterynaryjnych mogą być składowane na składowiskach odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (Załącznik nr 5) – ale obowiązuje wymóg $TOC < 5 \%$ co praktycznie eliminuje te odpady ze składowania.

Nie można też pozostałości po autoklawowaniu i po poddaniu ich mieleniu klasyfikować w podgrupie

*19 12 – odpady z mechanicznej obróbki odpadów ,
a potem dalej do*

19 12 12 - jako Inne odpady.

Pozostałość po autoklawowaniu ma swój kod i mielenie go nie zmieni. Zmianę kodu uzyskuje się po zmianie właściwości odpadów.

Spalarnie odpadów medycznych w Polsce

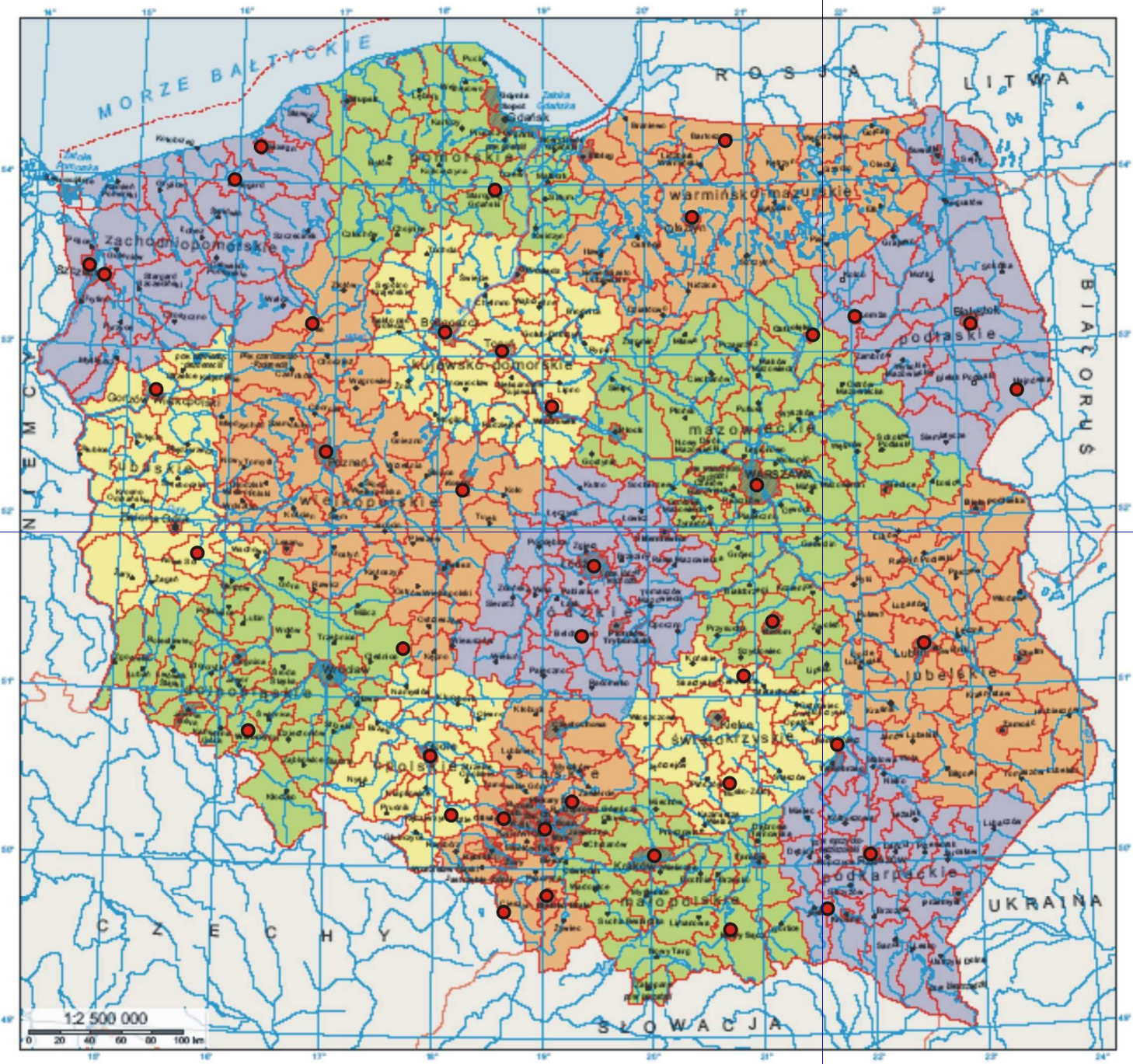
Rok 2001 – 181 instalacji

Rok 2003 – 136 instalacji

Rok 2005 – 60 instalacji

Rok 2007 – 41 instalacji

Rok 2008 – 38 instalacji



**Lokalizacja
spalarni
odpadów
medycznych
w Polsce
Stan 2007**

- Około **86 %** odpadów medycznych w Polsce stanowią odpady zakaźne z grupy 18 01 03*.
- Udział metod termicznych (spalanie)
 - D10 zmniejszył się w 2006 roku do ok. **69 %** (z ok. 86 % w roku 2005).

Wyniki kontroli GIOŚ

W 2006 i 2007 roku została przeprowadzona kontrola 30 instalacji termicznego przekształcania odpadów oraz 18 instalacji autoklawowania odpadów medycznych.

Wśród 30 instalacji termicznego przekształcania odpadów 2 spalarnie nie miały zezwolenia na prowadzenie działalności w zakresie unieszkodliwiania odpadów.

Natomiast wśród 28 instalacji w 5 stwierdzono przekroczenia warunków decyzji w zakresie ilości lub rodzaju unieszkodliwianych odpadów medycznych.

Wyniki kontroli GIOŚ

Na 30 spalarni 3 nie posiadały decyzji zezwalającej na emisję gazów lub pyłów do powietrza.

Opomiarowanie przebiegu procesu termicznego unieszkodliwiania odpadów było niepełne lub nie prowadzono go wcale w 6 spalarniach.

Brak urządzeń monitoringowych stwierdzono w 4 spalarniach, pomiarów ciągłych w zakresie co najmniej jednego parametru nie prowadziło 12 spalarni i tyle samo spalarni nie wykonywało pomiarów okresowych.

Wyniki kontroli GIOŚ autoklawy

Wśród 18 skontrolowanych podmiotów eksploatujących autoklawy, decyzję na unieszkodliwianie odpadów posiadało 15, co stanowi 83 % kontrolowanych, a w pozostałych przypadkach stwierdzono prowadzenie procesu bez wymaganej decyzji organu ochrony środowiska

Nieprawidłowości stwierdzone w 15 podmiotach dotyczyły braku ewidencji odpadów, nierzetelnie prowadzonej ewidencji - nie uwzględniania wszystkich odpadów przyjętych z jednostek zewnętrznych, przyjmowanie odpadów na podstawie nieprawidłowo wypełnionych kart przekazania, prowadzenie ewidencji na drukach niezgodnych z rozporządzeniem Ministra Środowiska, braku zbiorczego zestawienia danych o odpadach, nierzetelnie sporządzanych zbiorczych zestawień danych o rodzajach i ilości odpadów.

Nagminne przekraczanie ilości dopuszczonej do unieszkodliwiania w ciągu roku,

Przekazywanie odpadów do składowania, mimo nie spełniania przez nie kryteriów wynikających z rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu,

Przekazywania odpadów firmom nie posiadającym stosownych decyzji,

Niewłaściwe klasyfikowanie odpadów po autoklawowaniu (np. 19 12 12, 19 01 99).

Dopuszczenie przez PZH do stosowania sterylizatorów (autoklawów), w których nie jest prowadzony jednocześnie proces rozdrabniania odpadów medycznych może być źródłem groźnych nadużyć.

W sytuacji, gdy odpad przed i po sterylizacji (autoklawowaniu) nie różni się wizualnie w sposób wyraźny zachodzi poważne podejrzenie, że część odpadów może bez sterylizacji trafiać na składowiska odpadów powodując zagrożenie epidemiologiczne.

Proces sterylizacji (autoklawowania) niszczy co prawda zdecydowaną większość obecnych w odpadach medycznych bakterii, grzybów i wirusów, ale nie niszczy toksyn które te mikroorganizmy wyprodukowały.

Tym samym odpad po sterylizacji w dalszym ciągu stanowi zagrożenie toksykologiczne (chemiczne) choć może nie stanowić już zagrożenia mikrobiologicznego.

Obecna w wysterylizowanych odpadach medycznych tkanka (wyjałowiona) stanowi doskonałe podłoże do rozwoju różnego rodzaju bakterii (aerobowych i aneorobowych), których produkty metabolizmu mogą stanowić zagrożenie toksykologiczne

Udział spalania odpadów medycznych w krajach UE

Austria	14 %
Belgia	59 %
Dania	30 %
Finlandia	30 %
Francja	80 %
Grecja	51 %
Hiszpania	50 %
Holandia	80 %
Niemcy	2 %
Szwecja	50 %
Portugalia	50 %
Wielka Brytania	80 %
Włochy	80 %

Wg. Rijpkema L. P. M. - *The impact of a change in EC legislation on the combustion of municipal solid waste.* - TNO Environmental and Energy Research Report, Apeldoorn, 1996

Modele gospodarki odpadami medycznymi w Europie

MODEL NIEMIECKI (Niemcy, Austria)

- **Sterylizacja odpadów medycznych na terenie szpitala,**
- **Spalanie wysterylizowanych odpadów w spalarniach odpadów komunalnych**

MODEL FRANCUSKI (Francja, Włochy, Holandia, Wielka Brytania)

- **Spalanie odpadów medycznych w specjalnych spalarniach odpadów niebezpiecznych (medycznych)**

MODEL MIESZANY (Dania, Szwecja, Belgia, Hiszpania)

Podsumowanie

Możliwe warianty gospodarki odpadami medycznymi:

- 1. selektywne zbieranie – spalanie w spalarniach odpadów niebezpiecznych – składowanie pozostałości;**
- 2. selektywne zbieranie – sterylizacja na terenie szpitala – spalanie w spalarniach odpadów komunalnych;**
- 3. selektywne zbieranie – sterylizacja na terenie szpitala – składowanie pozostałości;**

Wariant 1 jest dziś jedynym dostępnym i dopuszczalnym i zgodnym z metodami stosowanymi w Europie.

Wariant 2 jest wariantem najtańszym i docelowym, ale dziś brak jest spalarni odpadów komunalnych,

Wprowadzenie autoklawowania jako metody unieszkodliwiania odpadów medycznych wymaga określenia granicznych parametrów procesu oraz zwiększenia częstości badania skuteczności sterylizacji.

Z uwagi na skład morfologiczny odpadów medycznych – około 50% substancji organicznej - Wariant 3 jest i będzie sprzeczny z prawem dotyczącym wymagań składowania odpadów.

Tak więc autoklawowanie może być metodą pośrednią unieszkodliwiania odpadów medycznych.