

*Krzysztof Kanclerski, Ewa Röhm-Rodowald, Bożenna Jakimiak,
Agnieszka Chojecka, Katarzyna Jakubiec*

ODPADY WYTWARZANE W POLSKICH SZPITALACH W LATACH 2005 - 2009

WASTE GENERATED IN POLISH HOSPITALS DURING THE YEARS 2005 - 2009

Zakład Zwalczania Skażeń Biologicznych, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego- Państwowy Zakład Higieny

STRESZCZENIE

W zakładach świadczących usługi medyczne wytwarzane są głównie odpady komunalne i odpady medyczne. Odpady medyczne dzielimy na odpady zakaźne, niebezpieczne niezakaźne (toksyczne) oraz medyczne inne niż niebezpieczne. Muszą być one prawidłowo identyfikowane, segregowane i odpowiednio unieszkodliwiane. Danych na ten temat dostarczyły badania przeprowadzone na podstawie ankiety opracowanej w Narodowym Instytucie Zdrowia Publicznego – Państwowym Zakładzie Higieny i rozesłanej przez Wojewódzkie Stacje Sanitarno-Epidemiologiczne do wszystkich szpitali w Polsce. Informacje zebrane w ankietach pochodziły z ponad siedmiuset siedemdziesięciu szpitali. Z analizy ankiet wynika, że w latach 2005-2009 liczba łóżek szpitalnych w ciągu roku wynosiła około 200 tysięcy. Stopień ich wykorzystania wahał się pomiędzy 52-100% i wynosił średnio 72%. We wszystkich placówkach od 80% do 90% wszystkich odpadów stanowiły odpady komunalne. Odpady niebezpieczne w kolejnych latach wynosiły od 9,9% do 18,1%. Wśród odpadów niebezpiecznych większość to odpady zakaźne, które stanowiły od 8,7% do 17,1%. Odnotowano bardzo niską ilość odpadów medycznych innych niż niebezpieczne, wynoszącą w granicach 1-1,7% całkowitej ilości odpadów. Większość zakaźnych odpadów medycznych unieszkodliwiana jest poza terenem szpitala przez firmy zewnętrzne posiadające odpowiednie zezwolenia. Najczęściej stosowaną metodą ich unieszkodliwiania jest termiczne przekształcanie (spalanie).

Słowa kluczowe: odpady medyczne, odpady zakaźne, unieszkodliwianie odpadów, usuwanie odpadów

ABSTRACT

The medical institutions generate mainly municipal and medical waste. The medical waste includes infectious waste, dangerous but not infectious waste (toxic) and medical not dangerous waste. They have to be correctly identified, properly sorted and suitably neutralized. Questionnaires investigations were conducted on the basis on the forms worked out at National Institute of Public Health - National Institute of Hygiene. Information from above seven hundred seventy hospitals were collected. Inquiries indicated that during the period of years 2005-2009 over two hundred thousand beds per year were available. The degree of the use run from 52% to 100%, in average 72%. The largest fraction of the waste from all institutions were municipal waste run from 80% to 90%. Dangerous waste in following years were between 9.9% and 18.1%. The great part of dangerous waste were infectious waste, which content ranged from 8.7 to 17.1%.

Very low quantity of medical not dangerous waste was noted (1-1,7%). The majority of infectious medical waste were neutralized outside hospitals by the companies having suitable permissions. The thermal conversions (burning) was the most often used method.

Key words: medical waste, infectious waste, waste inactivation, waste disposal

WSTĘP

Odpady medyczne stanowią bardzo niewielką część wszystkich odpadów wytwarzanych w Polsce, jednak postępowanie z nimi stwarza duży problem ze względu na ich różnorodność oraz szkodliwość dla ludzi i środowiska. W placówkach świadczących usługi

medyczne wytwarzane są głównie odpady komunalne i odpady medyczne. Odpady medyczne dzielimy na odpady zakaźne, niebezpieczne niezakaźne (toksyczne) oraz medyczne inne niż niebezpieczne. Muszą być one prawidłowo identyfikowane, segregowane i odpowiednio unieszkodliwiane (1, 2). Szczególnie zakaźne odpady medyczne mogą stanowić poważ-

ne zagrożenie epidemiczne. Często nieprzestrzeganie przyjętych procedur postępowania sprawia, że odpady z poszczególnych grup są mieszane i w konsekwencji stają się odpadami niebezpiecznymi, co wymusza stosowanie drogiej metody ich unieszkodliwiania (3). W związku z powyższym istotne jest monitorowanie odpadów powstających w placówkach służby zdrowia, ze szczególnym zwróceniem uwagi na medyczne odpady niebezpieczne, w tym zakaźne.

Celem pracy było zebranie informacji dotyczących ilości i rodzaju odpadów powstających w polskich szpitalach w latach 2005-2009 oraz określenie, jakie metody są stosowane do unieszkodliwiania zakaźnych odpadów medycznych.

MATERIAŁY I METODY

W latach 2005 – 2009 przeprowadzono badania ankietowe na podstawie opracowanego w Narodowym Instytucie Zdrowia Publicznego – Państwowym Zakładzie Higieny formularza zawierającego pytania dotyczące ilości i rodzaju wytwarzanych odpadów oraz stosowanych metod ich unieszkodliwiania. Badania zostały przeprowadzone przy współpracy z Głównym Inspektoratem Sanitarno-Epidemiologicznym i Wojewódzkimi Stacjami Sanitarno-Epidemiologicznymi. Ankiety zostały rozesłane przez WSSE do wszystkich szpitali w Polsce przy czym, otrzymano odpowiedzi z ponad 770 placówek. Zebrane dane

zostały poddane analizie oddzielnie dla każdego województwa i zbiorczo dla całego kraju.

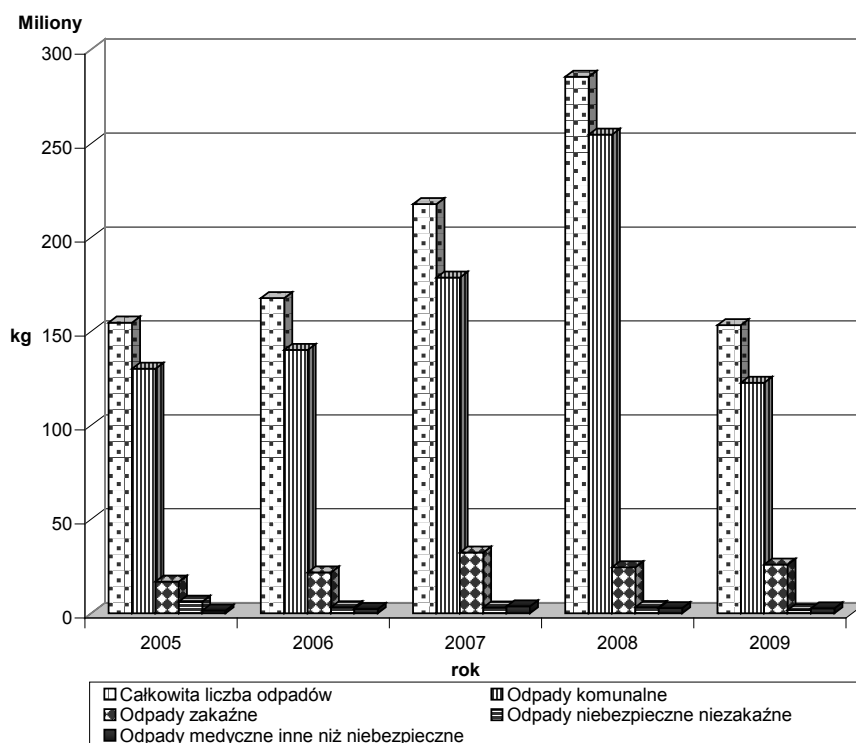
WYNIKI

Z ankiety wynika, że w objętych badaniem ponad 770 szpitalach liczba łóżek w latach 2005 – 2009 wynosiła ponad dwieście tysięcy. Stopień ich wykorzystania wahał się pomiędzy 52-100% i wynosił średnio 72% (tab. I).

Tabela I. Liczba łóżek szpitalnych wykazanych w ankietach
Table I. Number of hospital beds demonstrated in the questionnaires

Rok	Liczba łóżek	Liczba łóżek z uwzględnieniem ich stopnia wykorzystania
2005	217 318	169 562
2006	213 353	158 007
2007	211 671	156 608
2008	207 106	157 851
2009	200 396	140 283

We wszystkich szpitalach odpady segregowane są na komunalne, medyczne inne niż niebezpieczne oraz medyczne niebezpieczne. We wszystkich placówkach odpady medyczne nieostre są zbierane do jednorazowych worków foliowych, natomiast ostre do sztywnych, odpornych na przebicie jednorazowych pojemników.



Ryc. 1 Ilość wytwarzanych odpadów w badanych szpitalach w latach 2005-2009 w kg
Fig. 1 Quantity of the generated waste in examined hospitals during the years 2005-2009 in kg

W poszczególnych województwach stwierdzono różne tendencje w wytwarzaniu ilości odpadów. Systematyczny spadek ilości odpadów wykazano tylko w województwie łódzkim. W pozostałych województwach nie zanotowano stałej tendencji spadkowej lub wzrostowej, natomiast wystąpiły wyraźne wahania w ilości wykazywanych odpadów w poszczególnych latach.

Całkowita ilość odpadów wykazanych w ankietach w latach 2005-2009 wynosiła od 153 350 420 kg w 2005r. do 285 597 542 kg w 2008 r. (ryc.1). W latach 2005-2008 odnotowano wzrost ilości odpadów komunalnych, a następnie ich spadek w roku 2009. Pozostałe rodzaje odpadów utrzymywały się na zbliżonym poziomie. Całkowitą ilość odpadów oraz ilość odpadów komunalnych należy traktować szacunkowo. Dane te w części szpitali rejestrowane były w m³, a następnie przeliczane na kg przy użyciu założonego współczynnika (1 m³=150 kg).

Uzyskane ze wszystkich województw dane dotyczące różnych rodzajów odpadów, w tym odpadów zakaźnych, poddano analizie i przeliczono na kg/łóżko/dobę przy uwzględnieniu stopnia wykorzystania łóżek (ryc.2).

We wszystkich placówkach największą frakcją od 80% do 90% wszystkich odpadów stanowiły odpady komunalne. Odpady niebezpieczne w kolejnych latach wynosiły odpowiednio: 14,9% (2005 r.), 15,2% (2006 r.), 16,4% (2007 r.), 9,9% (2008 r.), 18,1% (2009 r.). Wśród odpadów niebezpiecznych większość to odpady zakaźne, które stanowiły odpowiednio 11,1% 13,1% 15,0%, 8,7% i 17,1% wszystkich odpadów (ryc.3).

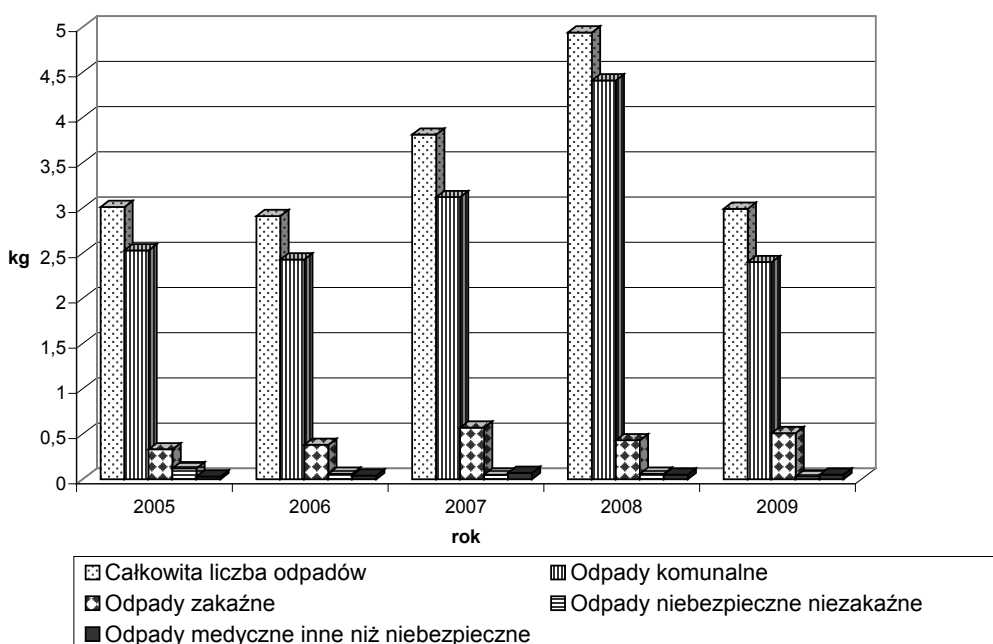
W większości województw ilość odpadów zakaźnych w poszczególnych latach rosła, jednak w skali

kraju ilość wytwarzanych odpadów zakaźnych kształtowała się na podobnym poziomie. Ilość wytwarzanych odpadów zakaźnych i niebezpiecznych niezakaźnych z podziałem na województwa przedstawiono w tabelach II i III.

Tabela II. Ilość wytwarzanych odpadów zakaźnych przez szpitale w poszczególnych województwach w latach 2005—2009 (w kg)

Table II. Quantity of infectious waste generated in hospitals in respective provinces during the years 2005-2009 (kg)

Województwo	2005 r.	2006 r.	2007 r.	2008 r.	2009 r.
dolnośląskie	1 827 939	1 721 275	1 342 120	1 660 833	1 411 807
kujawsko-pomorskie	1 027 414	1 240 246	1 303 922	1 843 419	1 685 405
lubelskie	1 038 801	1 128 431	1 329 044	1 409 722	1 452 293
lubuskie	80 555	584 785	697 318	621 030	670 134
łódzkie	741 061	1 241 547	1 582 935	1 812 633	2 111 175
małopolskie	2 434 051	2 462 486	2 563 472	2 409 864	1 784 262
mazowieckie	2 197 825	3 577 551	3 167 769	3 152 286	3 205 524
opolskie	396 877	716 023	511 238	545 312	556 397
podkarpackie	565 428	1 041 695	1 146 438	755 048	1 316 292
podlaskie	584 206	654 378	640 036	613 348	818 380
pomorskie	148 860	2 003 063	1 766 466	1 697 306	1 931 733
śląskie	1 494 778	1 605 167	2 089 395	3 089 286	3 562 213
świętokrzyskie	734 876	949 453	922 990	1 232 704	1 261 829
warmińsko-mazurskie	3 136 500	663 985	454 392	640 487	866 624
wielkopolskie	brak danych	1 235 140	1 733 411	1 910 194	2 112 416
zachodniopomorskie	476 000	996 993	1 059 994	1 136 179	1 228 496



Ryc. 2 Ilość wytwarzanych odpadów w badanych szpitalach w latach 2005-2009 w kg w przeliczeniu na kg/łóżko/dobę
Fig. 2 Quantity of the generated waste in examined hospitals during the years 2005-2009 calculated per kg/bed/day

Tabela III. Ilość wytwarzanych odpadów niebezpiecznych niezakaźnych przez szpitale w poszczególnych województwach w latach 2005—2009 (w kg)

Table III. Quantity of non infectious hazardous waste generated in hospitals in respective provinces during the years 2005-2009 (kg)

Województwo	2005 r.	2006 r.	2007 r.	2008 r.	2009 r.
dolnośląskie	464 803	131 909	270 444	188 272	161 139
kujawsko-pomorskie	74 042	97 250	68 902	78 614	72 372
lubelskie	159 370	118 586	116 478	52 012	49 731
lubuskie	25 619	9 947	19 331	27 846	77 034
łódzkie	805 803	74 253	92 434	67 342	26 153
małopolskie	176 273	256 310	265 917	394 320	102 105
mazowieckie	407 083	374 116	314 465	354 789	244 191
opolskie	191 824	208	942	23 820	2 636
podkarpackie	440 642	131 035	128 492	118 720	92 851
podlaskie	192 533	119 590	15 915	29 084	23 057
pomorskie	1 257 300	283 842	28 036	43 837	25 724
śląskie	1 316 167	1 058 006	883 736	898 787	199 328
świętokrzyskie	232 330	199 055	87 078	59 634	58 976
warmińsko-mazurskie	18 730	7 858	240 801	402 071	375 833
wielkopolskie	brak danych	285 487	559 134	516 073	181 730
zachodniopomorskie	476 000	84 544	19 388	28 584	28 587

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Odpady zakaźne to takie odpady, w stosunku do których istnieje podejrzenie, że zawierają czynniki zakaźne (bakterie, wirusy, pasożyty lub grzyby) mogące wywołać choroby u ludzi i/lub zwierząt. Ogólnie w definiowaniu zakaźnych odpadów medycznych można wyróżnić dwie strategie: jedną związaną z czynnikami chorobotwórczymi, stosowaną np. w Niemczech i Hiszpanii i drugą wyodrębnioną na podstawie źródła powstawania odpadów, stosowaną w większości krajów europejskich, także w Polsce (4).

Porównanie ilości wytwarzanych odpadów zakaźnych w Polsce z innymi krajami jest dość trudne z kilku przyczyn:

- przedstawianie danych w różnych jednostkach: kg lub funt/łożko/dzień; kg lub funt/pacjenta/dzień; ton/rok; kg/dzień; kg/tydzień),
- brak dokładnie sprecyzowanych kryteriów zaliczania odpadów do poszczególnych kategorii
- nieliczne dane w piśmiennictwie na temat odpadów pochodzących ze wszystkich szpitali w różnych krajach.

Na podstawie danych literaturowych zawierających informacje dotyczące odpadów zakaźnych/łożko/dobę dokonano porównania ilości wytwarzanych odpadów zakaźnych w różnych krajach. Ilość odpadów zakaźnych

wytwarzanych w polskich szpitalach (w kg/łożko/dobę) zawiera się w przedziale wartości uzyskanych dla tych odpadów wytwarzanych w innych krajach (tab. IV).

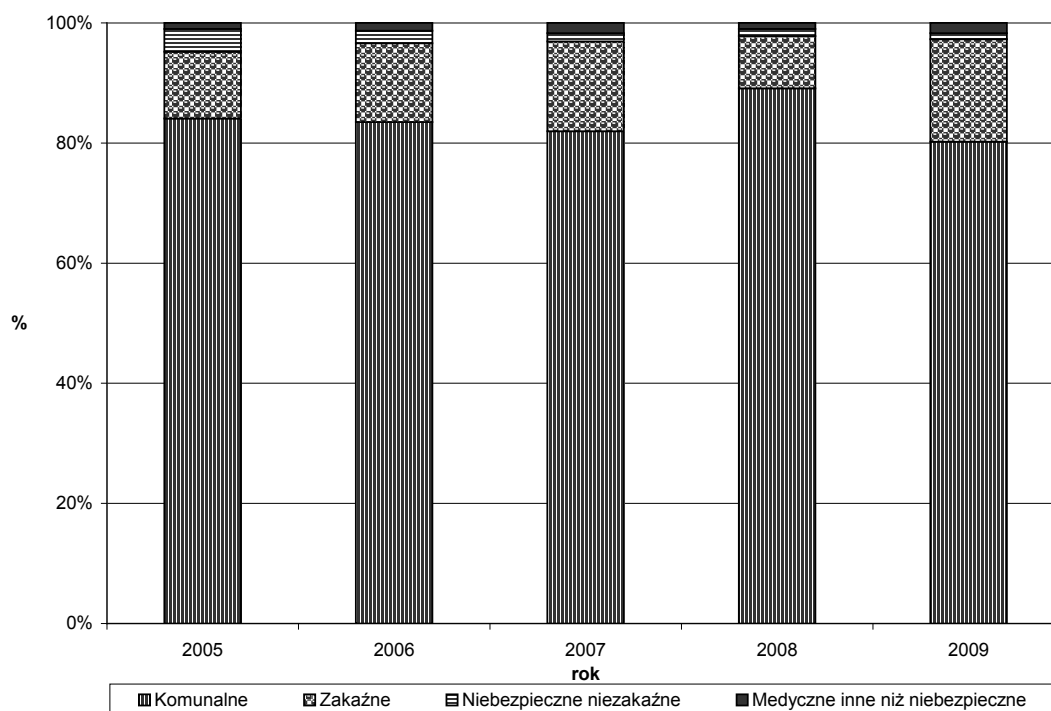
Tabela IV. Porównanie ilości wytwarzanych odpadów zakaźnych (w kg/łożko/dobę) w różnych krajach

Table IV. Comparison of infectious waste generation (kg / bed / day) in different countries

Kraj	Odpady zakaźne w kg/łożko/dzień	Piśmiennictwo
Polska	0,33 - 0,57 (w latach 2006-2009)	
Algieria- Mostaganem	0,72	(10)
Bangladesz -Chittagong	1,28	(11)
Brazylia	0,57	(12)
Indie	0,5-2,0	(13)
Indonezja	0,8	(13)
Iran -Tabriz	1,039	(14)
Iran- Sistan i Baluchestan	1,36	(15)
Jordania	0,45-1,98	(16)
Macedonia	0,26-0,89	(17)
Maurytius	0,072-0,179	(18)
Nigeria – Capital Territory	0,72	(19)
Peru	0,76-2,6	(13)
Tajlandia	0,1	(13)
Tajwan	0,19 - 0,88	(20)
Tanzania	0,84	(13)
Turcja	2,35	(21)
Wietnam	1,42	(13)

Dane literaturowe dotyczące ilości odpadów zakaźnych w innych krajach podane są najczęściej dla konkretnych szpitali, natomiast w Polsce są to dane zbiorcze obejmujące większość szpitali niezależnie od ich profilu. Wśród nich znajdują się szpitale jak np. psychiatryczne i szpitale uzdrowiskowe, w których ilość wytwarzanych odpadów niebezpiecznych jest znacznie niższa w porównaniu ze szpitalami np. zabiegowymi, onkologicznymi, uniwersyteckimi i ogólnymi.

Jak wynika z danych ankietowych, w Polsce odnotowano zadziwiająco niską ilość odpadów medycznych innych niż niebezpieczne, wynoszącą w granicach 1-1,7% całkowitej ilości odpadów. Może to być związane z zaliczaniem, w niektórych szpitalach, części odpadów medycznych innych niż niebezpieczne do odpadów komunalnych, co spowodowane jest niezbyt precyzyjną definicją odpadów medycznych (5) oraz brakiem uregulowań prawnych dotyczących usuwania odpadów medycznych innych niż niebezpieczne. Rozporządzenie Ministra Gospodarki nie zalicza odpadów medycznych innych niż niebezpieczne do grupy odpadów, które mogą być składowane nieselektywnie na składowiskach (6). Sugeruje to, że jedyną metodą ich usuwania jest termiczne przekształcanie (spalanie). W związku z niewystarczającą liczbą spalarni komu-



Ryc. 3. Procentowy udział wybranych odpadów w przeliczeniu na łóżko/dobę
 Fig. 3. Percentage of the generated waste per day/bed

nalnych muszą one być spalane w spalarniach odpadów niebezpiecznych, co znacznie podwyższa koszty procesu. To samo dotyczy odpadów niebezpiecznych, unieszkodliwianych innymi metodami np. poprzez autoklawowanie. W Polsce odpady po autoklawowaniu są spalane w spalarniach odpadów niebezpiecznych, w odróżnieniu od innych państw, w których zgodnie z zaleceniami Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) autoklawowane odpady są traktowane jak odpady komunalne (7).

Z przeprowadzonych badań wynika, że większość zakaźnych odpadów medycznych unieszkodliwiana jest poza terenem szpitala przez firmy zewnętrzne posiadające odpowiednie zezwolenia. Najczęściej stosowaną metodą unieszkodliwiania jest ich termiczne przekształcanie. Niektóre placówki unieszkodliwiały odpady metodami innymi niż termiczne przekształcanie, a następnie tak przekształcone odpady były przekazywane firmom zewnętrznym do spalania. Odpady niebezpieczne niezakaźne najczęściej unieszkodliwiane były poprzez przekształcenie termiczne lub metodą fizyko-chemiczną odpowiednią dla danego rodzaju odpadu.

Unieszkodliwianie odpadów to poddanie odpadów procesom przekształceń biologicznych, fizycznych lub chemicznych mających na celu doprowadzenia ich do stanu, który nie stwarza zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi oraz środowiska (8). Pierwsze uregulowania prawne z 2002 r. dopuszczały różne metody unieszkodliwiania zakaźnych odpadów medycznych: termiczne przekształcanie odpadów, autoklawowanie, dezynfekcję termiczną, działanie

mikrofalami oraz inną obróbkę fizyko-chemiczną (9). Wówczas część placówek służby zdrowia zakupiła urządzenia do unieszkodliwiania odpadów metodami innymi niż ich termiczne przekształcanie z nadzieją, że zmniejszy to ich koszty unieszkodliwiania. W Polsce, do roku 2006, w Państwowym Zakładzie Higieny, zaopiniowanych było 15 typów urządzeń do unieszkodliwiania zakaźnych odpadów medycznych metodą inną niż ich spalanie, z czego 4 typy zainstalowano w 14 placówkach. Łącznie działało około 20 takich urządzeń. Nowelizacja ustawy o odpadach z 2005 r. wprowadziła nakaz unieszkodliwiania zakaźnych odpadów medycznych metodą termicznego przekształcania (5). Placówki, które posiadają zezwolenia do użycia urządzeń do unieszkodliwiania zakaźnych odpadów medycznych zachowują prawo ich użytkowania do czasu wygaśnięcia pozwolenia. W związku ze zmianą przepisów dotyczącą sposobu unieszkodliwiania zakaźnych odpadów medycznych ilość odpadów unieszkodliwianych metodami innymi niż przekształcanie termiczne zmalała w szpitalach z 27% w roku 2005 do poniżej 10% w roku 2008.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

W polskich szpitalach odpady segregowane są na komunalne, medyczne inne niż niebezpieczne oraz medyczne niebezpieczne. Z odpadów medycznych niebezpiecznych wyodrębnione są odpady zakaźne, które zbierane są oddzielnie. We wszystkich placów-

kach odpady nieostre zbierane są do worków foliowych, natomiast ostre do sztywnych, odpornych na przebicie pojemników. Postępowanie to jest zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

Największą frakcję wśród odpadów wytwarzanych w polskich szpitalach stanowiły odpady komunalne, a najmniejszą odpady medyczne inne niż niebezpieczne. Mała ilość odpadów medycznych innych niż niebezpieczne może być związana z zaliczaniem ich, w części placówek, do odpadów komunalnych.

Odnotowane w badaniu różnice w ilości wytwarzanych odpadów w różnych latach i w różnych województwach nie wykazują wyraźnej tendencji spadkowej czy wzrostowej dla żadnego rodzaju odpadów.

Stwierdzone w badaniu różnice w ilościach wytwarzanych odpadów po segregacji w przeliczeniu na kg/łóżko/dobę mogą sugerować możliwość ich redukcji.

PIŚMIENNICTWO

- Kanclerski K, Głuszczyński P. Zasady bezpiecznego postępowania z odpadami w zakładach świadczących usługi medyczne ze szczególnym uwzględnieniem odpadów zakaźnych. *Przeł Epidemiol* 2008; 62: 801-809.
- Poradnik klasyfikacji i segregacji odpadów powstających w służbie zdrowia. Kraków: TZO, 2003.
- Halik R, Kanclerski K. Koszty gospodarki odpadami medycznymi na terenie województwa świętokrzyskiego. *OPM* 2010; 11: 62-65.
- Mühlich M, Scherrer M, Daschner FD. Comparison of infectious waste management in European hospitals. *J Hosp Infec* 2003; 55: 260-268.
- Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. Dz.U. 2001 nr 62 poz. 628 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie rodzajów odpadów, które mogą być składowane w sposób nie selektywny Dz.U. 2002 nr 191 poz. 1595.
- Safe management of wastes from healthcare activities. Treatment and disposal technologies for health-care waste. Ed. Prüss A, Giroult E, Rushbrook P. WHO: 1999. 77-112, www.who.int/entity/water_sanitation_health/medicalwaste/077to112.pdf.
- Wandrasz W J. Restrukturyzacja Technik i technologii w gospodarce odpadami medycznymi. Materiały z XIII Ogólnopolskiej Konferencji „Unieszkodliwianie odpadów medycznych”. Abrys, Poznań 2006: 57-66.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie dopuszczalnych sposobów i warunków unieszkodliwiania odpadów medycznych i weterynaryjnych Dz. U. 2003 nr 8 poz. 104.
- Bendjoudi Z, Taleb F, Abdelmalek F, i in. Healthcare waste management in Algeria and Mostaganem department. *Waste Manag* 2009; 29(4): 1383-1387.
- Alam MM, Sujauddin M, Iqbal GM, i in. Report: Healthcare waste characterization in Chittagong Medical College Hospital, Bangladesh. *Waste Manag Res* 2008; 26(3): 291-296.
- Da Silva CE, Hoppe AE, Ravello MM, i in. Medical waste management in south Brazil *Waste Manag* 2005; 25(6): 600-605.
- Prem Ananth A, Prashanthini V, Visvanathan C. Healthcare waste management in Asia. *Waste Manag* 2010; 30: 154-161.
- Taghipour H, Mosaferi M. Characterization of medical waste from hospitals in Tabriz, Iran. *Sci Total Environ* 2009; 407 (5): 1527-1535.
- Bazrafshan E, Mostafapoor FK. Survey of medical waste characterization and management in Iran: a case study of Sistan and Baluchestan Province. *Waste Manag Res* 2011; 29 (4): 442-450.
- Abdulla F, Abu Odais H, Rabi A. Site investigation on medical waste management practices in northern Jordan. *Waste Manag* 2008; 28 (2): 450-451.
- Sanida G, Karagiannidis A, Mavidou F, i in. Assessing generated quantities of infectious medical wastes: a case study a health region administration in Central Macedonia, Greece. *Waste Manag* 2010; 30(3): 532-538.
- Mohee R. Medical wastes characterization in healthcare institutions in Mauritius. *Waste Manag* 2005; 25(6): 575-581.
- Bassey BE., Benka-Coker MO., Aluyi HSA. Characterization and management of solid medical wastes in the Federal Capital Territory, Abuja Nigeria. *African Health Sciences* 2006; 6 (1): 59-63.
- Cheng YW, Li KC, Sung FC. Medical waste generation in selected clinical facilities in Taiwan. *Waste Manag* 2010; 30 (8-9): 1690-1695.
- Eker HH, Bilgili MS, Sekman E, i in. Evaluation of regulation changes in medical waste management in Turkey. *Waste Manag Res* 2010; 28(11): 1034-1038.

Otrzymano: 5.08.2011 r.

Zaakceptowano do druku: 29.08.2011 r.

Adres do korespondencji:

Dr n. med. inż. Krzysztof Kanclerski
Zakład Zwalczania Skazań Biologicznych
Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego-
Państwowy Zakład Higieny
Ul. Chocimska 24, 00-791 Warszawa
Tel. 022 54 21 291
e-mail: kkanclerski@pzh.gov.pl