

Artykuł ukazał się w czasopiśmie „Ochrona powietrza i problemy odpadów” Nr 1/2006

Lidia Sieja

IETU Katowice

Kossutha 6

Charakterystyka odpadów komunalnych na podstawie badań w wybranych miastach Polski.

CHARACTERISTICS OF MUNICIPAL WASTES BASED ON RESEARCH CARRIED OUT IN SELECTED TOWNS IN POLAND

Streszczenie

W artykule przedstawiono wyniki badań odpadów komunalnych prowadzonych na terenie różnych jednostek administracyjnych kraju w okresie ostatnich kilku lat. Poznanie parametrów ilościowych i jakościowych odpadów zmieniających się w skutek różnorodnych uwarunkowań ma istotne znaczenie z punktu widzenia planowania systemu gospodarki odpadami oraz projektowania konkretnych rozwiązań technologicznych dostosowanych do składu i własności odpadów.

Abstract

The main focus of this study is to presents results of research on municipal wastes carried out in different administrative units in Poland within the recent years. The knowledge of the changing parameters of wastes, both quantitative and qualitative, is very important from the point of view of waste management system and development of specific technological solutions adequate to their properties and composition.

1. Wprowadzenie

Określenie ilości wytwarzanych odpadów komunalnych na danym terenie a także dokonanie ich charakterystyki pod względem składu i własności fizyko – chemicznych – to podstawa wszelkich prac związanych z planowaniem, logistyką i projektowaniem rozwiązań technologicznych w gospodarce tymi odpadami.

Badania odpadów nie są niestety prowadzone w Polsce w sposób systematyczny, wystarczający do tego, by w każdym środowisku miejskim jak i wiejskim można było określić parametry odpadów na podstawie stosownych badań. Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach a także kilka ośrodków naukowo – badawczych w kraju prowadziło w ostatnich latach wyrwykowe badania odpadów komunalnych, na podstawie których oszacowano wskaźnikowo zarówno ilość jak i jakość odpadów dla potrzeb realizacji Krajowego Planu Gospodarki Odpadami jak i planów niższego szczebla.

Odpady komunalne charakteryzują się zmiennym składem i właściwościami a zmienność ta uzależniona jest od szeregu czynników.

Szczególny wpływ na ilość i jakość odpadów wywiera standard życia mieszkańców, którzy wytwarzają te odpady, ich przyzwyczajenia i tradycje żywieniowe zmienne w różnych porach roku. W ostatnich latach wzrosła znacznie ilość opakowań trafiających do odpadów, co wpływa na wzrost ich objętości ale także na wzrost surowców wtórnych w odpadach. Inne odpady wytwarza mieszkaniowiec nowoczesnego bloku inne – właściciel domku jednorodzinny z ogródkiem przydomowym (większa ilość odpadów organicznych).

Mieszkańcy wsi i rejonów peryferyjnych miast, których mieszkania wyposażone są w indywidualne paleniska – część odpadów spalają, przez co zwiększa się ilość frakcji mineralnych w odpadach.

W dzielnicach miejskich, gdzie występuje duże nasycenie w obiekty handlowo – usługowe ilość i jakość odpadów może się znacznie różnić od tych, które powstają w rejonach spełniających funkcje mieszkalne.

Ważne jest więc, by poprzez odpowiednie badania poznać te zależności i wyciągnąć odpowiednie wnioski dla planowania rozwiązań w gospodarce odpadami. W niniejszym artykule przeanalizowano wyniki badań przeprowadzonych w kilku jednostkach administracyjnych kraju.

Wyniki badań dotyczą zarówno dużych aglomeracji miejskich: Warszawa [4,12], Łódź [3,5], Szczecin [2,8], Kraków [1,13], Katowice [6], mniejszych miast: Bydgoszcz [10], Rybnik [7], Bełchatów [11], Ostrowiec Sw [14] oraz środowisk wiejskich:

- wsie w okolicy Ostrowca Sw [14]
- wsie z okolic Bydgoszczy [10].

2. Wskaźniki nagromadzenia odpadów komunalnych

Pomiary związane z ilością wytwarzanych odpadów komunalnych prowadzone były w różnych rejonach miast, najczęściej w 3 typach zabudowy tj.

wysokiej nowoczesnej zabudowie blokowej, z pełnym wyposażeniem w instalacje sanitarne
rejonie zabudowy jednorodzinnej

centrum miast o dużym nasyceniu w placówki handlowo - usługowe

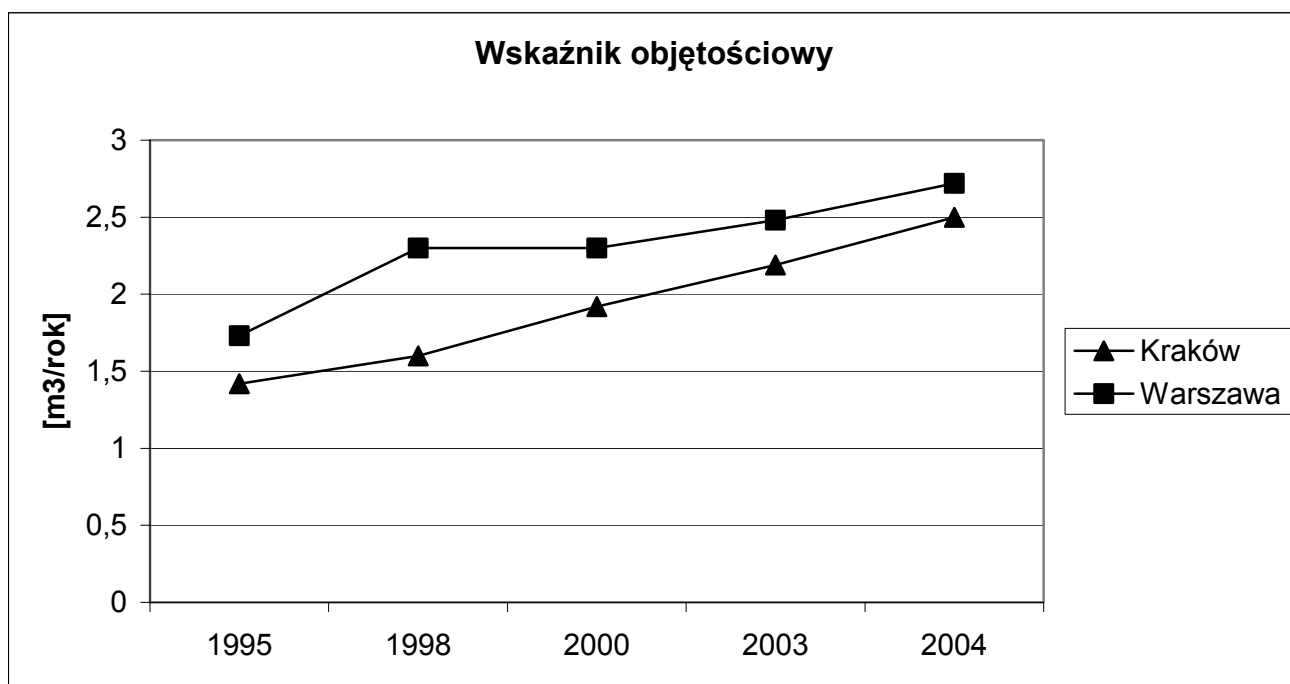
W tabeli 1 przedstawiono średnie wskaźniki nagromadzenia odpadów w poszczególnych jednostkach administracyjnych wyznaczone w oparciu o pomiary w różnych rejonach danego miasta.

Tabela 1. Średnie wskaźniki nagromadzenia odpadów komunalnych oraz ich gęstość nasypowa.

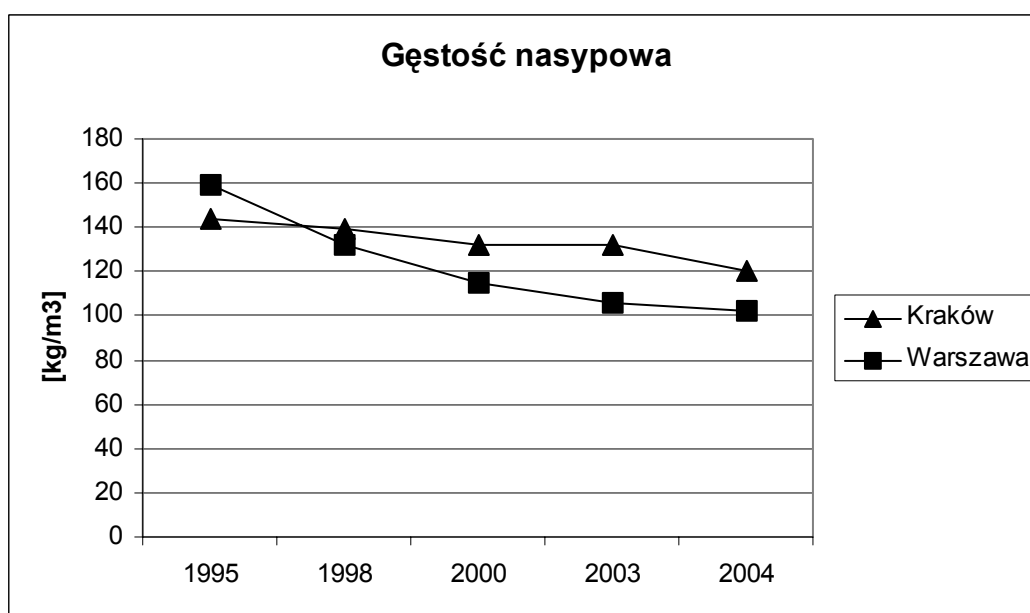
	Rok prowadzenia badań	Wskaźnik nagromadzenia	Wskaźnik nagromadzenia	Gęstość nasypowa
		[m ³ /M*/rok]	[kg/M*/rok]	[kg/m ³]
Warszawa	1995	1,73	264	159
Kraków	1995	1,42	207	144
Warszawa	1997/1998	2,30	301	132
Łódź	1999	1,82	270	148
Kraków	1999-2000	1,92	255	132
Warszawa	2000	2,3	262	115
Katowice	2000	1,70	206	120
Rybnik	2000-2001	1,95	413	258
Szczecin	2001-2002	2,96	343	133
Kraków	2002-2003	2,19	263	133
Bełchatów	2003	1,83	227	123
Warszawa	2003-2004	2,72	268	102
Ostrowiec Sw	2004-2005	0,97	193	232
Ostrowiec Sw - wieś	2004-2005	0,31	97	248

M* - mieszkańca

Tendencje zmian w kształtowaniu się wskaźników nagromadzenia i gęstości nasypowej odpadów można określić na podstawie wyników badań w tych miastach gdzie badania były powtarzane np. w Krakowie czy Warszawie. Zmiany te polegają głównie na wzroście wskaźnika objętościowego odpadów i zmniejszeniu się gęstości nasypowej. Pokazują to rysunki 1 i 2. Jedyne badania z terenu wiejskiego prowadzone były dla wsi w sąsiedztwie Ostrowca Sw. Badania te wskazują na znacznie niższe ilości wytwarzanych odpadów „wiejskich” w stosunku do ilości wytwarzanych odpadów w środowiskach miejskich.



Rysunek 1. Zmiany wskaźnika nagromadzenia odpadów komunalnych



Rysunek 2. Zmiany gęstości nasypowej odpadów komunalnych

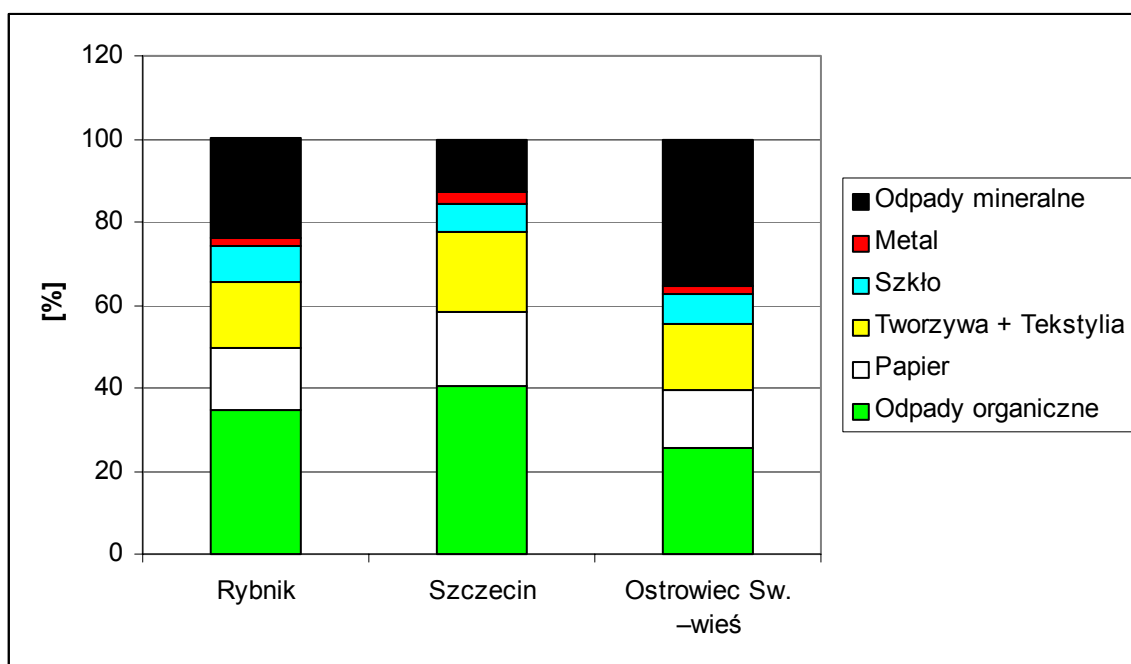
3. Skład morfologiczny odpadów komunalnych

Średnioroczne wyniki badań składu morfologicznego odpadów – opracowane w oparciu o analizę danych z różnych miast przedstawia tabela 2. Średnie wartości dla poszczególnych miast opracowane zostały w oparciu o badania całoroczne (np. Szczecin, Kraków, Ostrowiec Sw.) lub kwartalne – uwzględniające pory roku prowadzone na ogół równoległe w kilku charakterystycznych rejonach danego miasta.

Tabela 2 Średni skład morfologiczny odpadów

Frakcja	Rybnik	Szczecin	Bełchatów	Warszawa	Kraków	Bydgoszcz	Ostrowiec	Ostrowiec Sw. – wieś
	2001	2001-2002	2003	2003-2004	2000		2004-2005	2004-2005
Spożywcze roślinne	31,09	34,68	34,54	32,2	31,4	35,78	35,54	21,69
Spożywcze zwierzęce	0,88	1,96	0,54	2,8	1,2	2,38	1,72	1,24
Papier	14,88	17,68	15,07	18,4	19,7	18,46	10,39	13,99
Tworzywa	12,54	16,04	18,04	16,5	13,8	12,84	13,98	13,09
Tekstylia	3,6	3,34	3,59	2,2	5,8	2,25	3,39	2,89
Szkło	8,65	6,66	5,35	11,3	7,6	8,52	6,61	7,43
Metal	1,94	3,11	2,60	3,0	3,1	2,34	3,39	1,95
Inne organiczne	2,55	3,87	5,56	3,3	3,6	1,73	2,52	2,53
Mineralne	7,36	2,74	2,44	4,4	5,4	3,21	5,61	8,40
Frakcja pon 10 mm	16,51	9,81	12,26	5,9	8,4	12,74	16,87	26,78

Przedstawione w tabeli 2 wyniki badań wskazują na zależność składu odpadów od wielkości i rodzaju jednostki administracyjnej. Różnice te zobrazowano na rysunku 2 porównując wyniki badań prowadzonych na terenie dużego miasta (Szczecin), małego miasta (Rybnik) oraz wsi.



Rysunek 3 Porównanie składu morfologicznego odpadów komunalnych wytwarzanych w 3 różnych jednostkach administracyjnych

Na zmiany składu odpadów powstających w różnych dzielnicach miast wpływ wywiera także pora roku. Przedstawiają to poniższe tabele 3, 4, 5. Charakterystykę odpadów wytwarzanych w dzielnicach nowoczesnych bloków w różnych miastach zawiera tabela 3, charakterystykę odpadów powstających w rejonie zabudowy jednorodzinnej – tabela 4, a skład odpadów pochodzących z dzielnic centralnych przedstawia tabela 5.

Tabela 3 Charakterystyka odpadów powstających w dzielnicach nowoczesnych

	Pora roku	Rybnik	Szczecin	Ostrowiec
Odpady organiczne	W	43,72	48,77	47,51
	L	34,19	46,25	38,36
	J	46,12	53,83	43,96
	Z	50,85	45,59	44,95
Papier	W	19,63	18,39	14,55
	L	30,46	12,18	10,82
	J	14,28	13,91	12,15
	Z	14,23	17,92	12,56

Tworzywa +tekstylia	W	16,97	15,8	17,32
	L	21,27	24,51	28,84
	J	23,37	18,28	22,69
	Z	11,22	16,31	20,44
Szkło	W	2,02	2,86	3,2
	L	8,8	7,05	7,76
	J	4,82	6,64	7
	Z	12,28	5,71	6,37
Metal	W	2,07	1,08	1,17
	L	0,49	1,83	3
	J	1,17	1,9	4,26
	Z	3,05	3,42	4,22
Odpady mineralne	W	12,49	5,13	10,51
	L	4,79	7,59	11,26
	J	10,25	5,44	9,97
	Z	8,37	11,07	11,48

W –wiosna, L-lato, J-jesień, Z - zima

Tabela 4 Charakterystyka odpadów powstających w dzielnicach domków jednorodzinnych.

	Pora roku	Rybnik	Szczecin	Ostrowiec
Odpady organiczne	W	6,83	38,26	25,84
	L	30,9	38,71	36,84
	J	30,36	45,65	45,99
	Z	3,51	33,27	27,95
Papier	W	6,39	16,62	8,04
	L	14,43	19,95	12,24
	J	9,05	9,34	8,9
	Z	0,75	19,26	3,37
Tworzywa +tekstylia	W	7,96	18,33	12,55
	L	19,98	21,87	17,79

	J	14,73	20,4	18,06
	Z	3,88	18,31	5,2
	W	2,32	4,32	2,39
	L	7,57	5,95	9,3
	J	10,71	6,94	6,14
	Z	7,56	6,22	5,63
Szkło	W	1,39	9,55	1,28
	L	1,86	3,08	3,04
	J	3,44	2,52	2,2
	Z	1,67	3,45	3,54
Metal	W	67,01	18,18	48,17
	L	25,29	9,97	20,82
	J	31,73	15,16	18,74
	Z	82,66	19,5	54,35
Odpady mineralne				

W –wiosna, L-lato, J-jesień, Z - zima

Tabela 5 Charakterystyka odpadów powstających w centralnych dzielnicach miast

	Pora roku	Rybnik	Szczecin	Ostrowiec
	W	28,87	30,36	50,14
	L	29,34	33,75	45,78
	J	27,59	34,07	44,43
	Z	31,22	28,74	32,52
Odpady organiczne	W	22,8	24,27	12,1
	L	18,67	24,98	9,66
	J	21,84	25,35	11,16
	Z	24,9	16,69	9,57
Papier	W	9,77	20,48	10,6
	L	27,73	22,96	17
	J	17,05	21,5	17,58
	Z	7,45	14,04	16,35
Tworzywa +tekstylia				

Szkło	W	2,15	3,75	9,7
	L	16,49	5,78	7,18
	J	20,6	7,18	8,37
	Z	13,57	7,02	7,58
Metal	W	1,84	2,77	1,7
	L	1,95	3,29	3,54
	J	2,22	3,39	1,77
	Z	1,53	3,77	1,19
Odpady mineralne	W	24,16	11,95	12,79
	L	5,82	9,04	16,84
	J	10,73	8,52	16,69
	Z	21,33	29,76	32,79

W –wiosna, L-lato, J-jesień, Z - zima

Wyniki badań odpadów przedstawione w tabelach 3-5 wskazują na dość znaczne zróżnicowanie składu odpadów powstających w różnych rejonach oraz porach roku. Szczególny wpływ na parametry odpadów wywiera sposób ogrzewania mieszkań; w rejonach z centralnym systemem skład odpadów nie zmienia się w sposób tak widoczny jak w przypadku dzielnic wyposażonych w piece (zwłaszcza węglowe) gdzie w okresie jesienno – zimowym wzrasta zawartość w odpadach frakcji mineralnych, maleje zawartość frakcji organicznej oraz papieru.

4. Podsumowanie

Z przedstawionego w niniejszym artykule krótkiego przeglądu wyników badań odpadów komunalnych prowadzonych na przestrzeni kilku ostatnich lat w Polsce wynika, że:

- wzrastają w sposób systematyczny wskaźniki nagromadzenia odpadów, co potwierdzają pomiary przeprowadzone w sposób systematyczny w określonych odstępach czasu w Warszawie i Krakowie.
- Skład odpadów uzależniony jest od charakteru jednostki administracyjnej, jej wielkości, pełnionych funkcji gospodarczych i społecznych, standardu życia mieszkańców.

Zaplanowanie i zaprojektowanie określonego rozwiązania technologicznego i organizacyjnego związanego z odzyskiem, recyklingiem bądź unieszkodliwianiem odpadów komunalnych powinno być w każdym przypadku poprzedzone przeprowadzeniem stosownych badań ilościowo – jakościowych odpadów, bowiem wielorakość czynników, od których uzależniony jest charakter odpadów decydować może o właściwym doborze zarówno technologii jak i całej organizacji systemu optymalnego dla danych warunków lokalnych.

Nie ulega wątpliwości, że aktualny skład odpadów, zwłaszcza powstających na terenie miast uzasadnia celowość zwiększenia odzysku surowców wtórnych (średnio 30-40 %) takich jak papier, szkło, metale, plastik – poprzez rozwój selektywnego gromadzenia tych odpadów. Zawartość odpadów organicznych wynosząca średnio 30 % wskazuje na uzasadnione potrzeby wydzielenia tych frakcji odpadów celem poddania ich procesom biologicznego przerobu poprzez kompostowanie lub fermentację beztlenową.

5. Literatura

1. Terakowski M., Sieja L. „Badania ilości i struktury odpadów komunalnych miasta Krakowa” IETU Katowice 1995
2. Sieja L., Kowalczyk W., Szojda G. „Wieloletni program gospodarki odpadami komunalnymi m. Szczecina” NFOŚ 1998
3. Sieja L., Kowalczyk W., Szojda G. „Program gospodarki odpadami komunalnymi m Łodzi do roku 2010” IETU Katowice 1998
4. Skalmowski K. „Monitoring odpadów komunalnych na przykładzie Warszawy” VI Polski Kongres Oczyszczania Miast 1999
5. Maksymowicz B. „Badania składu i właściwości stałych odpadów komunalnych z terenu Łodzi” OBREM Łódź 1999
6. Sieja L., Kowalczyk W., Szojda G., „Charakterystyka fizyko – chemiczna odpadów komunalnych m. Katowice w oparciu o obowiązującą klasyfikację odpadów oraz zmienność środowiskowa i sezonowa wskaźników ich emisji” IETU Katowice 2000
7. Sieja L., Kowalczyk W., Kalisz M., Szojda G., „Badania ilościowo – jakościowe odpadów komunalnych m. Rybnik” IETU Katowice 2001
8. Sieja L., Kowalczyk W., Kalisz M., Szojda G., Pielot K., „Badania odpadów komunalnych dla m Szczecina” IETU Katowice 2002
9. Ministerstwo Środowiska „Krajowy Plan Gospodarki Odpadami” MŚ Warszawa 2002
10. Sieja L., Kowalczyk W., Kalisz W., Szojda G., Pielot K., „Raport badań w zakresie gospodarki odpadowej w odniesieniu do planowanej inwestycji w Bydgoszczy” IETU Katowice 2003
11. Sieja L. Kowalczyk W., Kalisz M., Szojda G., „ Charakterystyka odpadów komunalnych m. Bełchatów” IETU Katowice 2003
12. Skalmowski K. „Własności technologiczne odpadów komunalnych w Warszawie” VI Międzynarodowe Forum Gospodarki Odpadami, Poznań – Licheń 2005
13. „Plan Gospodarki Odpadami dla m. Krakowa” UM Kraków 2005-11-16
14. Sieja L., Kalisz M., Szojda G., „Badania morfologiczne odpadów komunalnych Ostrowca Sw oraz gmin ościennych” IETU Katowice 2005