

**Kalkulacja kosztów odbioru,
transportu i unieszkodliwiania
odpadów komunalnych
w warunkach rozwiązań
ustawowych zgodnych z treścią
nowelizacji ustawy o utrzymaniu
czystości z dnia 01.07.2011**

Marian Walny

Wskaźniki nagromadzenia wagowy i objętościowy oraz gęstość odpadów przekazywanych firmom je odbierającym jako zmieszane w poszczególnych typach zabudowy i sezonach badawczych maj – listopad 2009 na przykładzie badań przeprowadzonych w powiecie poznańskim

Lp.	Rodzaj trasy monitoringowej	Lokalizacja trasy pomiarowej	Data wykonania	Wskaźniki nagromadzenia				
				G kg/m ³	OWN		WWN	
					m ³ /M/dobę	m ³ /M/rok	kg/M/dobę	kg/M/rok
1.	Zabudowa wiejska	Kleszczewo	sezon wiosenny	366,4	0,0011	0,40	0,40	146,0
			sezon letni	260,9	0,0010	0,36	0,27	98,6
			sezon jesienno-zimowy	247,3	0,0011	0,40	0,27	98,6
			<i>średnia</i>	<i>291,5</i>	<i>0,0011</i>	<i>0,39</i>	<i>0,31</i>	<i>114,4</i>
2.	Zabudowa jednorodzinna - opalana węglem, koksem	Buk	sezon wiosenny	274,9	0,0014	0,51	0,38	138,7
			sezon letni	326,9	0,0017	0,62	0,57	208,1
			sezon jesienno-zimowy	293,6	0,0013	0,47	0,38	138,7
			<i>średnia</i>	<i>298,5</i>	<i>0,0015</i>	<i>0,53</i>	<i>0,44</i>	<i>161,8</i>
3.	Zabudowa wielorodzinna nowa	Swarzędz	sezon wiosenny	100,2	0,0062	2,26	0,62	226,3
			sezon letni	141,9	0,0068	2,48	0,97	354,1
			sezon jesienno-zimowy	103,8	0,0069	2,52	0,72	262,8
			<i>średnia</i>	<i>115,3</i>	<i>0,0066</i>	<i>2,42</i>	<i>0,77</i>	<i>281,1</i>

Lp.	Rodzaj trasy monitoringowej	Lokalizacja trasy pomiarowej	Data wykonania	Wskaźniki nagromadzenia				
				G kg/m ³	OWN		WWN	
					m ³ /M/dobę	m ³ /M/rok	kg/M/dobę	kg/M/rok
4.	Zabudowa wielorodzinna stara	Swarzędz	sezon wiosenny	98,0	0,0052	1,90	0,51	186,2
			sezon letni	99,7	0,0050	1,82	0,50	182,5
			sezon jesienno-zimowy	111,3	0,0066	2,41	0,74	270,1
			<i>średnia</i>	<i>103,0</i>	<i>0,0056</i>	<i>2,04</i>	<i>0,58</i>	<i>212,9</i>
5.	Zabudowa zwarta z włączoną infrastrukturą	Luboń	sezon wiosenny	92,9	0,0085	3,10	0,79	288,3
			sezon letni	108,7	0,0077	2,81	0,83	302,9
			sezon jesienno-zimowy	95,4	0,0090	3,28	0,86	313,9
			<i>średnia</i>	<i>99,0</i>	<i>0,0084</i>	<i>3,06</i>	<i>0,83</i>	<i>301,7</i>
6.	Zabudowa jednorodzinna - opalana gazem lub z sieci ciepłowniczej	Luboń	sezon wiosenny	230,1	0,0026	0,95	0,61	222,6
			sezon letni	265,7	0,0028	1,02	0,74	270,1
			sezon jesienno-zimowy	281,2	0,0028	1,02	0,79	288,3
			<i>średnia</i>	<i>259,0</i>	<i>0,0027</i>	<i>1,00</i>	<i>0,71</i>	<i>260,3</i>
	Powiat poznański		<i>średnia</i>	<i>228,4</i>	<i>0,0032</i>	<i>1,17</i>	<i>0,53</i>	<i>195,0</i>

**Średnie procentowe wyniki badań składu
morfologicznego odpadów przekazywanych firmom
je odbierającym jako zmieszane w poszczególnych
rodzajach zabudowy w okresie badawczym
maj – listopad 2009 roku w powiecie poznańskim**

Skład morfologiczny (grupowy) odpadów	Powiat poznański							
	Zabudowa wiejska – gm. Kleszczewo	Zabudowa jednorodzinna opalana węglem, koksem – gm. Buk	Zabudowa wielorodzinna nowa - Swarzędz	Zabudowa wielorodzinna stara - Swarzędz	Zabudowa zwarta z włączoną infrastrukturą - Luboń	Zabudowa jednorodzinna opalana gazem, olejem lub z sieci ciepłowniczej - Luboń	Powiat poznański	
Odpady kuchenne ulegające biodegradacji	20 01 08	24,9	26,1	40,3	40,2	37,9	31,5	31,0
Odpady zielone	20 02 01 20 03 02	2,5	2,3	0,9	0,9	0,7	2,7	2,0
Papier i tektura nieopakowaniowe	20 01 01	10,2	5,3	10,5	11,9	12,7	4,4	8,7
Opakowania z papieru i tektury	15 01 01	2,3	2,2	3,7	6,7	3,7	2,4	3,1
Opakowania wielomateriałowe	15 01 05	2,1	2,1	2,8	2,4	2,8	2,2	2,3
Tworzywa sztuczne nieopakowaniowe	20 01 39	1,4	1,2	3,7	2,2	1,5	1,4	1,7
Opakowania z tworzyw sztucznych	15 01 02	9,8	10,5	12,6	15,1	10,8	9,8	11,0
Tekstylia	20 01 11	2,9	3,6	3,0	2,8	2,5	1,9	2,8
Szkło nieopakowaniowe	20 01 02	1,3	1,6	0,3	-	0,6	0,2	0,8
Opakowania ze szkła	15 01 07	7,2	8,0	10,2	7,6	11,6	4,3	7,6
Opakowania z blachy stalowej	15 01 04	1,4	1,0	1,2	1,2	0,6	0,7	1,1
Opakowania z aluminium	15 01 04	0,6	0,7	0,5	0,7	0,4	0,4	0,6
Metale	20 01 40	0,2	1,1	0,7	0,2	0,5	0,3	0,4
Odpady mineralne powyżej 10 mm	20 02 02	5,3	4,7	0,2	0,8	0,1	5,9	3,8
Drewno i materiały drewnopodobne	20 01 38	-	-	0,1	-	-	0,2	0,0
Opakowania z drewna	15 01 03	-	-	0,0	-	-	-	0,0
Odpady z budowy i remontów	20 03 39	2,0	3,3	0,6	-	2,2	5,1	2,4
Fracja 0÷10 mm	20 03 39	18,6	19,9	3,8	3,0	6,1	21,7	14,8
Odpady z utrzymania higieny	18 01 03	6,6	5,6	4,1	3,3	3,3	4,1	5,0
Odpady wielkogabarytowe	20 03 07	-	-	-	-	-	-	0,0
Odpady niebezpieczne		0,8	0,8	0,8	1,0	2,2	0,6	0,9

**Zbiornicze procentowe zestawienie pozostałych wyników
badań zmieszanych odpadów komunalnych z
gospodarstw domowych z tras pomiarowych na
terenie powiatu poznańskiego w cyklu badawczym
wiosna – jesień 2009 rok**

Nr laboratoryjny próbki				Zabudowa wiejska - Kleszczewo	Zabudowa jednorodzinna opalana węglem, koksem – gm. Buk	Zabudowa wielorodzinna nowa – Swarzędz	Zabudowa wielorodzinna stara – Swarzędz	Zabudowa zwarta z włączoną infrastrukturą – Luboń	Zabudowa jednorodzinna opalana gazem, olejem lub z sieci ciepłowniczej – Luboń	powiat poznański
Analiza morfologiczna innych odpadów – niebezpiecznych (skład grupowy)										
inne odpady	----			0,8	0,8	0,8	1,0	2,2	0,6	0,9
Opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone (np. środkami ochrony roślin I i II klasy toksyczności - bardzo toksyczne i toksyczne	15 01 10			0,3	0,2	0,4	0,4	1,0	0,4	0,4
Opakowania z metali zawierające niebezpieczne porowate elementy wzmocnienia konstrukcyjnego (np. azbest), włącznie z pustymi pojemnikami ciśnieniowymi	15 01 11			0,2	0,3	0,1	0,3	0,1	0,0	0,2
Drewno zawierające substancje niebezpieczne	20 01 37			0,0	0,2	0,2	0,2	0,9	0,1	0,2
Leki cytotoksyczne i cytostatyczne	20 01 31			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lampy fluorescencyjne i inne odpady zawierające rtęć	20 01 21			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Farby, tusze, farby drukarskie, kleje, lepiszcze i żywice zawierające substancje niebezpieczne	20 01 27			0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Baterie i akumulatory łącznie z bateriami i akumulatorami wymienionymi w 16 06 01, 16 06 02 lub 16 06 03 oraz niesortowane baterie i akumulatory zawierające te baterie	20 01 33			0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Inne odpady niebezpieczne	-			0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1

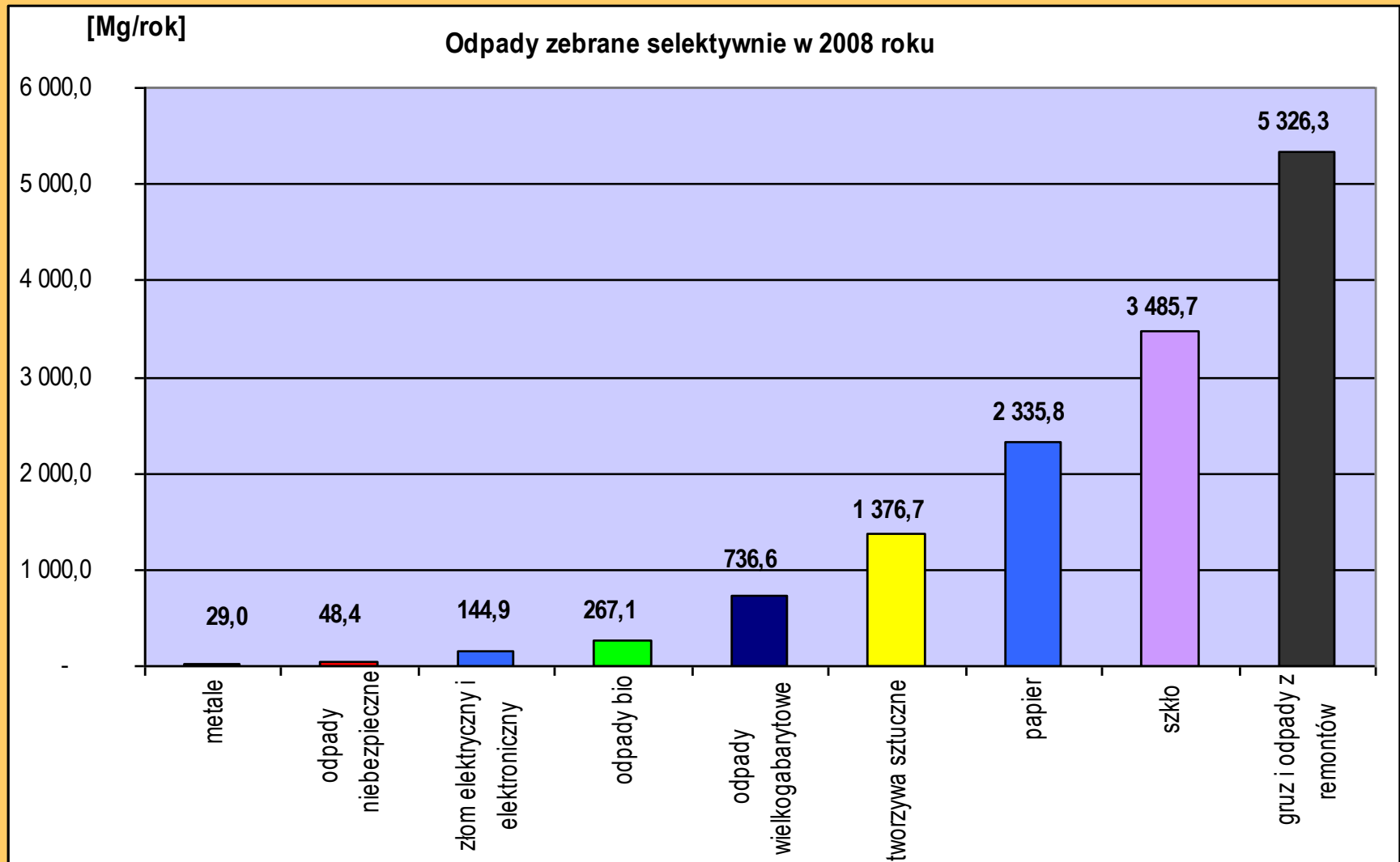
**Średnie procentowe wyniki badań składu
morfologicznego odpadów w wybranych obiektach
infrastruktury przekazywanych firmom je
odbierającym jako zmieszane w okresie badawczym
maj – listopad 2009**

Skład morfologiczny (grupowy) odpadów	Obiekty infrastruktury		Trasy dodatkowe	
	Targowisko Luboń	Market Luboń	Trasa turystyczna – Suchy Las	Trasa na której rozwinięta jest selektywna zbiórka – Pobiedziska
Odpady kuchenne ulegające biodegradacji	54,6	33,1	14,3	25,0
Odpady zielone	3,6	0,1	43,4	13,4
Papier i tektura nieopakowaniowe	8,6	11,0	5,7	9,1
Opakowania z papieru i tektury	5,2	13,5	1,0	2,6
Opakowania wielomateriałowe	1,3	2,0	1,9	3,3
Tworzywa sztuczne nieopakowaniowe	0,8	1,0	0,6	1,0
Opakowania z tworzyw sztucznych	14,5	13,9	4,7	13,5
Tekstylia	3,7	0,3	1,7	1,4
Szkło nieopakowaniowe	0,2	0	-	0,1
Opakowania ze szkła	3,0	16,8	12,8	8,0
Opakowania z blachy stalowej	0	0	0,3	0,8
Opakowania z aluminium	0,4	1,8	0,8	0,4
Metale	0,1	0	0,3	0,8
Odpady mineralne powyżej 10 mm	0	0	-	1,2
Drewno i materiały drewnopodobne	0	0	-	0,1
Opakowania z drewna	0	0	-	-
Odpady z budowy i remontów	0	0	0,4	1,8
Fracja 0÷10 mm	3,4	4,7	2,2	14,3
Odpady z utrzymania higieny	0,1	1,7	-	2,4
Odpady wielkogabarytowe	0	0	-	-
Odpady niebezpieczne	0,5	0,1	9,9	0,8

Średnie wyniki badań składu morfologicznego odpadów przekazywanych firmom je odbierającym jako zmieszane, procentowe i wagowe w zabudowie wiejskiej i zabudowie zwartej z infrastrukturą na tle danych z całego powiatu poznańskiego w okresie badawczym maj – listopad 2009 roku

Skład morfologiczny (grupowy) odpadów	Kod odpadu	Powiat poznański			Zabudowa wiejska		Zabudowa zwarta z infrastrukturą	
		%	Mg 60 733,51	Kg/M/rok 195,04	%	Kg/M/rok 114,37	%	Kg/M/rok 301,73
Odpady kuchenne ulegające biodegradacji	20 01 08	31,0	18 827,39	60,46	24,8	28,36	37,7	113,75
Odpady zielone	20 02 01 20 03 02	2,0	1 214,67	3,90	2,5	2,86	0,7	2,11
Papier i tektura nieopakowaniowe	20 01 01	8,7	5 283,82	16,97	10,2	11,67	12,7	38,32
Opakowania z papieru i tektury	15 01 01	3,1	1 882,74	6,04	2,3	2,63	3,7	11,16
Opakowania wielomateriałowe	15 01 05	2,3	1 396,87	4,49	2,1	2,40	2,8	8,45
Tworzywa sztuczne nieopakowaniowe	20 01 39	1,7	1 032,47	3,32	1,4	1,60	1,5	4,53
Opakowania z tworzyw sztucznych	15 01 02	11,0	6 680,69	21,45	9,8	11,21	10,8	32,58
Tekstylia	20 01 11	2,8	1 700,54	5,46	2,9	3,32	2,5	7,54
Szkło nieopakowaniowe	20 01 02	0,8	485,87	1,56	1,3	1,49	0,6	1,81
Opakowania ze szkła	15 01 07	7,6	4 615,75	14,82	7,2	8,23	11,6	35,00
Opakowania z blachy stalowej	15 01 04	1,1	668,07	2,15	1,4	1,60	0,6	1,81
Opakowania z aluminium	15 01 04	0,6	364,40	1,17	0,6	0,69	0,4	1,21
Metale	20 01 40	0,4	242,93	0,78	0,2	0,23	0,5	1,51
Odpady mineralne powyżej 10 mm	20 02 02	3,8	2 307,87	7,41	5,3	6,06	0,1	0,30
Drewno i materiały drewnopodobne	20 01 38	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Opakowania z drewna	15 01 03	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Odpady z budowy i remontów	20 03 39	2,4	1 457,60	4,68	2,0	2,29	2,2	6,64
Fracja 0÷10 mm	20 03 39	14,8	8 988,56	28,87	18,6	21,27	6,1	18,41
Odpady z utrzymania higieny	18 01 03	5,0	3 036,68	9,75	6,6	7,55	3,3	9,96
Odpady wielkogabarytowe	20 03 07	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Odpady niebezpieczne		0,9	546,60	1,76	0,8	0,91	2,2	6,64
Razem		100,0	60 733,52	195,04	100,0	114,37	100,0	301,73

Odpady zebrane selektywnie w 2008 roku – 13.748,4 Mg



**Odpady wytwarzane przez
mieszkańców powiatu poznańskiego
zamieszkujących różne rodzaje
zabudowy bez odpadów
pochodzących z obiektów
infrastruktury po zsumowaniu
odbieranych jako zmieszane i
odbieranych selektywnie**

Wysokość opłaty „marszałkowskiej” zł/Mg	Frakcje do selektywnej zbiórki	Skład morfologiczny (grupowy) odpadów	Kod odpadu	Zabudowa wiejska 291,5 kg/m ³		Zabudowa zwarta z infrastrukturą 99,0 kg/m ³	
				%	Kg/M/rok 158,46	%	Kg/M/rok 345,82
104,20	Odpady ulegające biodegradacji – odbierane jako wyselekcjonowane „u źródła”	Odpady kuchenne ulegające biodegradacji	20 01 08	20,24	32,08	33,75	116,72
104,20		Odpady zielone	20 02 01 20 03 02				
104,20		Drewno i materiały drewnopodobne – nie występują	20 01 38				
104,20		Opakowania z drewna – nie występują	15 01 03				
104,20	Odpady papierowe ulegające biodegradacji będące jednocześnie surowcami do selektywnej zbiórki – odbierane jako wyselekcjonowane „u źródła” łącznie z opakowaniami	Papier i tektura nieopakowaniowe	20 01 01	13,76	21,80	16,48	56,98
104,20		Opakowania z papieru i tektury	15 01 01				
104,20	Odpady opakowaniowe do selektywnej zbiórki – odbierane jako wyselekcjonowane „u źródła” łącznie papierem i tekturą	Opakowania wielomateriałowe	15 01 05	27,23	43,15	29,67	102,60
104,20		Tworzywa sztuczne nieopakowaniowe	20 01 39				
104,20		Opakowania z tworzyw sztucznych	15 01 02				
104,20		Szkło nieopakowaniowe	20 01 02				
104,20		Opakowania ze szkła	15 01 07				
104,20		Opakowania z blachy stalowej	15 01 04				
104,20		Opakowania z aluminium	15 01 04				
104,20		Metale	20 01 40				
10,94	Odpady odbierane jako zmieszane, przeznaczone do składowania	Odpady mineralne powyżej 10 mm	20 02 02	22,01	34,88	8,29	28,67
104,20		Frakcja 0÷10 mm	20 03 99				
142,85		Odpady z utrzymania higieny	18 01 03				
104,20		Tekstylia	20 01 11				
104,20	Odpady odbierane indywidualnie	Odpady z budowy i remontów	20 03 99	12,24	19,39	6,86	23,74
202,93	Odpady wymagające odrębnego traktowania – odbierane łącznie z wielkogabarytowymi	Odpady niebezpieczne	różne kody	0,93	1,47	2,08	7,2
104,20	Odpady odbierane odrębnie raz na kwartał	Odpady wielkogabarytowe	20 03 07	1,50	2,37	0,69	2,37
		Razem		100,0	158,46	100,0	345,82

**Według badań z roku 2007 (Ośrodek
Badawczo – Rozwojowy Ekologii Miast z
Łodzi - OBREM) dla Związku CZO SELEKT na
terenie gmin miejskiej i wiejskiej Kościan
mieszkańcy:**

- zabudowy blokowej przekazywali 218,4
kg/M/rok odpadów,**
- zabudowy śródmiejskiej – kamienicznej
259,6 kg/M/rok,**
- zabudowy jednorodzinnej – 324 kg/M/rok,**
- zabudowy wiejskiej – 258,4 kg/M/rok.**

**Przygotowując materiał wyjściowy do
sporządzenia projektu systemu
gospodarowania odpadami i specyfikacji
istotnych warunków zamówienia w postaci
badań odpadów należałoby wcześniej
zaprojektować te badania w sposób, który
pozwoli na określenie ilości faktycznie
wytwarzanych odpadów.**

Doświadczenia związane z wdrażaniem w gminach podobnych systemów wskazują na znaczny wzrost ilości przekazywanych operatorom odpadów od chwili ich uruchomienia.

Wzrost ten był w początkowym okresie nawet pięciokrotny.

Czyniąc kalkulacje należy, niezależnie od wyników badań przyjąć, że co najmniej w okresie pierwszego półrocza mieszkańcy będą się pozbywać niepotrzebnych rzeczy latami gromadzonych w piwnicach, na strychach, w komórkach lub podwórkach.

Ogłaszając przetarg, należy uwzględnić ten fakt i przyjąć wzrost ich ilości o 10 – 20% w stosunku do wyników badań ilości wytwarzanych odpadów, zaś w sytuacji braku szczegółowych badań lub posiadania badań dotyczących odpadów przekazywanych firmom posiadającym zezwolenia, w miastach o 20 – 35%, na wsi 80 – 120% w stosunku do posiadanych danych.

Dla potrzeb kalkulacji kosztów niezbędnej do przygotowania SIWZ oraz zarezerwowania w budżecie stosownej kwoty

koszty zbiórki i transportu szacujemy w oparciu o przedstawione wyżej w tabelach wyniki badań powiększone o 100% dla danych dotyczących wsi i 25% dla danych dotyczących miasta,

dla dwu skrajnych przypadków, to znaczy sytuacji, w której wszystkie odpady są odbierane jako zmieszane i są transportowane na składowisko oraz drugiej, w której wszystkie możliwe do wyselekcjonowania odbierane są osobno.

Oba te przypadki szacowane są osobno dla zabudowy wiejskiej i zabudowy zwartej z infrastrukturą.

Koszty odbioru, transportu i rozładunku odpadów zmieszanych w zabudowie wiejskiej zostały ustalone przy następujących założeniach:

- odległość od gospodarstwa do gospodarstwa 25 m,**
- załadować do śmieciarki można około 44 m³ odpadów zmieszanych o wadze około 12,826 Mg;**
- podczas jednego dnia pracy śmieciarka odbierze odpady z około 400 gospodarstw,**
- trasa przejechana od gospodarstwa do gospodarstwa podczas odbioru ok. 10 km**
- prędkość poruszania się samochodu podczas odbioru odpadów – 15 km/godz**
- odległość od wsi do wsi 5 km,**
- przejazd od wsi do wsi z szybkością – 50 km/godz**
- na trasach dojazdu i podczas transportu szybkość samochodu – 60 km/godz;**

- średnio w gospodarstwie 1 kubeł 110 l poj. o wadze 31,77 kg;
- czas załadunku zestawu dwu pojemników ładowanych jednocześnie – 2,5 min,
- wsie liczą do 200 domów;
- w ciągu jednego załadunku samochód odbierze odpady z 2 wsi,
- czas ładowania około 8 godz 25 min
- czas przejazdu pomiędzy gospodarstwami około 20 min
- czas dojazdu z bazy plus czas przejazdu do ZZO plus czas powrotu do bazy = 100 min,
- czas rozładunku w ZZO – 15 min.
- łączny czas pracy śmieciarki podczas kursu = 646 min;
- w ciągu jednego załadunku samochód przebywa 100 km na trasie i około 10 km odbierając odpady,

Koszty odbioru, transportu i rozładunku każdej z czterech frakcji odpadów zebranych selektywnie w zabudowie wiejskiej oszacowane zostały przy następujących założeniach:

- wszystkie cztery frakcje odpadów selektywnie zbieranych będą odbierane przez samochody ciężarowe;**
- odpady selektywnie zebrane, podobnie jak odpady zmieszane, będą odbierane jednego dnia z około 500 gospodarstw, a więc z obszaru 2,5 wsi o wielkości około 200 gospodarstw każda, odległych jedna od drugiej o 5 km;**
- odległość od gospodarstwa do gospodarstwa – 25 m;**
- trasa do przejechania podczas odbioru selektywnie zebranych odpadów = około 16 km;**
- prędkość poruszania się samochodu podczas odbioru odpadów – 15 km/godz;**
- szybkość przejazdu ze wsi do wsi 50 km/godz,;**
- szybkość samochodu na trasie dojazdu i powrotu 60 km/godz;**

- selektywnie zebrane odpady przekazywane są w workach o objętości pozwalającej na załadowanie do nich szacowanej do odebrania ilości wyselekcjonowanych odpadów;
- czas załadunku dwu worków ładowanych jednocześnie przez dwóch pracowników (w tym odczyt przy pomocy czytnika kodu kreskowego) – 2 min
- czas załadunku około 500 worków około 8 godz 17 min,
- czas przejazdu od gospodarstwa do gospodarstwa około 25 min
- czas przejazdu pomiędzy miejscowościami = 12 min
- czas dojazdu z bazy, czas przejazdu do ZZO, czas powrotu do bazy łącznie 100 min;
- czas rozładunku – 15 min;
- łączny dzienny czas pracy samochodu 10 godz 49 min;
- w ciągu dnia samochód przebywa 100 km na trasie + 16 km odbierając odpady = 116 km

Koszty odbioru, transportu i rozładunku odpadów zmieszanych w zabudowie zwartej zostały ustalone przy następujących założeniach:

- liczebność statystycznego gospodarstwa domowego – 2,35 osoby;**
- odległość od miejsca gromadzenia odpadów do kolejnego – 200 m,**
- częstotliwość odbioru – dwa razy na tydzień czyli 104 cykle na rok;**
- do odebrania = 918,0 kg/gospod dom / rok; co odpowiada 8,83 kg / gospod dom / odbiór;**
- do odebrania = 9,27 m³/gospod dom/rok, co odpowiada 89,16 litra/gospodarstwo domowe/odbiór;**
- załadować do śmieciarki można około = 13,068 Mg;**
- pojemnik 1100 l zawiera około 108,9 kg odpadów;**
- ilość pojemników 1100 l w jednym miejscu – 3 tj. objętość 3300 l;**

- średnio w miejscu gromadzenia odpadów ilość pochodząca od około 37 rodzin;
- podczas jednego załadunku samochód opróżnia 120 pojemników co daje 40 miejsc gromadzenia odpadów,
- podczas jednego załadunku samochód odbiera odpady z 1480 gospodarstw domowych;
- trasa do przejechania pomiędzy miejscami gromadzenia odpadów około 7,8 km;
- prędkość poruszania się samochodu podczas odbioru odpadów – 15 km/godz;
- czas załadunku pojemnika – 2,5 min,
- na trasach dojazdu i podczas transportu szybkość samochodu – 60 km/godz;
- czas przejazdu pomiędzy miejscami gromadzenia 59 min;
- czas dojazdu z bazy, plus czas przejazdu do ZZO plus czas powrotu do bazy 100 min,
- czas rozładunku w ZZO – 15 min.

- **łączny czas pracy śmieciarki = 474 min;**
- **w ciągu jednego dnia pracy samochód przebywa 100 km na trasie i około 7,8 km odbierając odpady,**
- **koszt pracy śmieciarki podczas odbierania odpadów przez jeden dzień - 1050,91 zł/dzień netto**
- **koszty osobowe – 565,62 zł/dzień netto,**
- **koszt odebrania od mieszkańców i transportu około 13 Mg odpadów 1616,53 zł/transport netto;**
- **łączny koszt odbioru, transportu i składowania odpadów pochodzących od statystycznego gospodarstwa domowego 11,75 zł/M/miesiąc brutto (bez kosztów odbioru odpadów wielkogabarytowych, niebezpiecznych i budowlanych**

Koszty odbioru, transportu i rozładunku odpadów zebranych selektywnie w zabudowie zwartej zostały ustalone przy następujących założeniach:

- wszystkie cztery frakcje odpadów selektywnie zbieranych będą odbierane przez samochody ciężarowe;**
- odpady selektywnie zebrane, podobnie jak odpady zmieszane, będą odbierane jednego dnia przez dwa samochody łącznie z 1480 gospodarstw domowych;**
- w ciągu miesiąca dla odbioru wyselekcjonowanych odpadów z 1480 gospodarstw domowych trzeba wykonać 30 kursów; w każdym obsłużonych zostanie 740 gospodarstw domowych;**
- odległość od miejsca zbierania odpadów do miejsca zbierania odpadów – 200 m;**
- trasa do przejechania podczas odbioru selektywnie zebranych odpadów około 3,8 km;**

- **prędkość poruszania się samochodu podczas odbioru odpadów – 15 km/godz;**
- **czas przejazdu pomiędzy miejscami zbierania odpadów około 28,5 min;**
- **szybkość samochodu na trasie dojazdu 60 km/godz;**
- **selektywnie zebrane odpady przekazywane są w workach o objętości pozwalającej na załadowanie do nich szacowanej do odebrania ilości wyselekcjonowanych odpadów;**
- **czas załadunku dwu worków ładowanych jednocześnie przez dwóch pracowników (w tym odczyt przy pomocy czytnika kodu kreskowego) – 1,5 min**

- w przypadku odpadów ulegających biodegradacji do załadowania jest 4,9 Mg; objętość ładunku 12,2 m³;
- w przypadku odpadów szklanych do załadowania jest 4,01 Mg; objętość ładunku 11,47 m³;
- w przypadku odpadów z papieru i tektury do załadowania jest 2,38 Mg; objętość ładunku 9,5 m³;
- w przypadku odpadów z tworzyw sztucznych, opakowań wielomateriałowych i metali do załadowania jest 2,28 Mg; objętość ładunku 22,79 m³;
- czas załadunku 9 godz 15 min
- czas dojazdu z bazy plus czas przejazdu do ZZO plus czas powrotu do bazy 100 min;
- czas rozładunku – 15 min;
- łączny dzienny czas pracy samochodu 699 min;
- w ciągu dnia samochód przebywa 100 km na trasie + 4 km odbierając odpady = 104 km

Koszt pracy śmieciarki wywożącej odpady zebrane od mieszkańców na składowisko został oszacowany przy następujących założeniach:

- **pojemność śmieciarki 22 m³**
- **maksymalny współczynnik zgniotu 6:1,**
- **koszt zakupu śmieciarki 450.000 zł netto,**
- **okres amortyzacji 7 lat;**
- **dni roboczych w roku 252,**
- **naprawy, obsługa i przeglądy 10% czasu pracy możliwego do wykorzystania, stąd współczynnik 0,9**
- **liczba dni efektywnej pracy samochodu w okresie 7 lat = 1587,6 dni**
- **stawka amortyzacyjna śmieciarki = 283,45 zł/dzień;**

- zużycie paliwa 36 l/100 km
- zużycie paliwa na pracę na biegu jałowym i pracę urządzeń hydraulicznych - 5,85 l/mg
- koszty ogólne (są to koszty administracyjne, utrzymania nieruchomości, koszty zarządu) min 45 % - max – 67%
- zysk min 8 % - max 16 %, dla potrzeb niniejszej kalkulacji przyjmujemy wartości minimalne;
- koszt pracy śmieciarki podczas odbierania odpadów przez jeden dzień w zabudowie wiejskiej = 1197,35 zł/dzień netto
- koszty osobowe = 855,09 zł/dzień netto,
- koszt odebrania od mieszkańców i transportu około 12,826 Mg odpadów z zabudowy wiejskiej = 2052,44 zł;
- łączny koszt odbioru, transportu i składowania odpadów pochodzących od trzyosobowej rodziny z terenów wiejskich powiatu poznańskiego wynosi = 12,70 zł/pojemnik 110 l brutto czyli 9,05 zł/M/miesiąc brutto (bez kosztów odbioru odpadów wielkogabarytowych, niebezpiecznych i budowlanych).

Koszt pracy samochodu ciężarowego skrzyniowego z trójstronnym wyładunkiem

- amortyzacja liczona od kosztu zakupu nowego - 240.000 zł netto;**
- okres amortyzacji – 7 lat;**
- dni roboczych w roku – 252;**
- naprawy, obsługa i przeglądy – 10% czasu pracy możliwego do wykorzystania, stąd współczynnik 0,9;**
- stawka amortyzacyjna = 151,17 zł/dzień;**
- koszt oleju napędowego = 187,92 zł/dzień podczas przejazdu;**

- koszt oleju napędowego podczas pracy „na luzie”, = 224,76 zł/dzień podczas ładowania i rozładunku;
- łącznie koszt oleju napędowego wynosi = 412,68 zł/dzień;
- koszt olejów silnikowych = 5,51 zł/dzień;
- koszt pozostałych materiałów eksploatacyjnych – 5,51 zł/dzień;
- koszt części zamiennych i napraw = 15,12 zł/dzień;
- koszt jednego dnia pracy samochodu wynosi: 923,92 zł/dzień;
- koszty osobowe = 861,90 zł/dzień
- koszt odebrania i transportu na mieszkańca = 7,66 zł/M/m-c;

Wysokość opłaty za gospodarcze korzystanie ze środowiska, tzw. marszałkowskiej

- składowanie odpadów zmieszanych – 110,65 zł/Mg,**
- składowanie odpadów z utrzymania higieny – 151,69 zł/Mg,**
- składowanie komunalnych odpadów niebezpiecznych – 215,49 zł/Mg,**
- składowanie gleby, ziemi i kamieni – 11,61 zł/Mg.**

Koszty i wpływy związane z unieszkodliwianiem odpadów

- opłata za przekazanie do kompostowni odpadów kuchennych 45,36 zł/Mg (EKO Dolina), 60 zł/Mg (Gwda)**
- gałęzie i liście 31,32 zł/Mg (EKO Dolina)**
- metale do sortowania 72,36 zł/Mg ((EKO Dolina)**
- opłata za papier i tekturę przekazane do kompostowania – 59,40 zł/Mg (EKO Dolina)**
- sortowanie szkła 82,08 zł/Mg (EKO Dolina)**
- opakowania z tworzyw sztucznych sortowanie i magazynowanie – 266,76 zł/Mg (EKO Dolina)**

- opakowania z tworzyw sztucznych magazynowanie – 232,20 zł/Mg (EKO Dolina)**
- opakowania z papieru i tektury sortowanie i magazynowanie - 65,88 zł/Mg (EKO Dolina)**
- skup opakowań z aluminium – 3,8 zł/kg czyli 3,8 tys zł/Mg**
- skup stali narzędziowej – 9 zł/kg czyli 9,0 tys zł/Mg**
- skup odpadów z plastiku – 0,5 zł/kg czyli 500 zł/Mg (Chemplast)**
- skup makulatury – średnio 0,26 zł/kg czyli 260 zł/Mg (ABR Sp. z o.o.)**

W roku 2010 z hurtowej sprzedaży niektórych surowców można było uzyskać

- za papier – 350 zł/Mg,
- za stłuczkę szklaną zmieszana – 50 zł/Mg,
- za tworzywa sztuczne – 280 zł/Mg

W roku 2011 dopłaty organizacji odzysku do selektywnej zbiórki kształtowały się następująco

- szkło – 70 zł/Mg
- papier i karton – 11 zł/Mg
- tworzywo sztuczne – 13 zł/Mg
- opakowania stalowe – 30 zł/Mg
- opakowania aluminiowe – 40 zł/Mg
- opakowania wielomateriałowe – 6 zł/Mg

**W Wielkopolsce wpływy gmin realizowane poprzez
Urząd Marszałkowski z tytułu zebranych selektywnie
i poddanych odzyskowi i recyklingowi odpadów w
roku 2010 wynosiły około 21,0 zł/Mg.**

Lp	Opis	Zabudowa wiejska		Zabudowa zwarta z infrastrukturą		Komentarz
		ilość	jednostki	ilość	jednostki	
1	Ilość odpadów wytwarzanych w okresie początkowym wdrożenia, w tym:	316,92	Kg/M/rok	432,28	Kg/M/rok	W stosunku do wyników badań w powiecie poznańskim przeprowadzonych w roku 2009 w zabudowie wiejskiej przyjęto ilość podwojoną, w zabudowie zwartej zastosowano współczynnik 1,25
2	- do odbioru jako zmieszane	76,4	kg/M/rok	45,26	kg/M/rok	
3	- wielkogabarytowe + niebezpieczne	7,68	kg/M/rok	11,96	kg/M/rok	
4	- budowlane	38,78	kg/M/rok	29,68	kg/M/rok	
5	- zbiórka selektywna	194,06	kg/M/rok	345,38	kg/M/rok	

6	ilość osób w gospodarstwie domowym	3,04	osób	2,35	osób	
7	pomierzona gęstość odpadów	291,5	kg/m ³	99,0	kg/m ³	
8	przyjęta gęstość odpadów po ich zgnieceniu w śmieciarce	około 590	kg/m ³	583	kg/m ³	
9	przyjęta gęstość części odpadów zmieszanych pozostałej po selektywnym zebraniu pozostałych frakcji	486,0	kg/m ³	347,0	kg/m ³	
10	przyjęta gęstość odpadów ulegających biodegradacji	400	kg/m ³	400	kg/m ³	
11	przyjęta gęstość odpadów ze szkła	350	kg/m ³	350	kg/m ³	
12	przyjęta gęstość odpadów z papieru i tektury	250	kg/m ³	250	kg/m ³	
13	przyjęta gęstość odpadów z tworzyw, wielomateriałowych i metali	100	kg/m ³	100	kg/m ³	przy założeniu ich dokładnego zgniatania
14	częstotliwość odbioru odpadów zmieszanych bez selekcji	co dwa	tydzień	dwa razy na	tydzień	
15	częstotliwość odbioru frakcji odpadów zmieszanych podczas selektywnej zbiórki	co sześć	tydzień	co cztery	tydzień	
16	częstotliwość odbioru frakcji odpadów ulegających biodegradacji	co dwa	tydzień	co jeden	tydzień	
17	częstotliwość odbioru frakcji odpadów ze szkła	co cztery	tydzień	co dwa	tydzień	
18	częstotliwość odbioru frakcji odpadów z papieru i tektury	co cztery	tydzień	co jeden	tydzień	
19	częstotliwość odbioru frakcji odpadów z tworzyw, wielomateriałowych i metali	co dwa	tydzień	co jeden	tydzień	
20	odległość z bazy do miejsca odbioru odpadów	40	km	40	km	
21	odległość z miejsca odbioru odpadów do ZZO	40	km	40	km	
22	odległość z ZZO do bazy	20	km	20	km	
23	wariant z minimalnymi odległościami z bazy do miejsca odbioru	5	km	5	km	
24	z miejsca odbioru do ZZO	15	km	15	km	
25	z ZZO do bazy	15	km	15	km	
26	wysokość opłaty przy odbiorze wszystkich odpadów jako zmieszane i składowaniu ich	9,05	zł/M/m-c brutto	11,75	zł/M/m-c	bez uwzględnienia wielkogabarytowych, niebezpiecznych, kosztów pojemnika, kosztów punktu selektywnej zbiórki i budowlanych

27	odbiór i unieszkodliwienie wielkogabarytowych i niebezpiecznych	0,63	zł/M/m-c brutto	0,95	zł/M/m-c brutto	
28	amortyzacja pojemników	0,43	zł/M/m-c brutto	0,43	zł/M/m-c brutto	
29	utworzenie punktu selektywnej zbiórki	0,28	zł/M/m-c brutto	0,28	zł/M/m-c brutto	
30	utrzymanie punktu selektywnej zbiórki	0,52	zł/M/m-c brutto	0,52	zł/M/m-c brutto	
31	składowanie budowlanych	0,34	zł/M/m-c brutto	0,42	zł/M/m-c brutto	
32	obsługa administracyjna systemu (5% najniższej stawki)	0,56	zł/M/m-c brutto	0,56	zł/M/m-c brutto	
33	pełna wysokość opłaty przy braku selekcji	11,81	zł/M/m-c brutto	14,91	zł/M/m-c brutto	
34	wysokość opłaty przy odbiorze wszystkich odpadów jako zmieszane i składowaniu ich w wariancie z minimalnymi odległościami	8,58	zł/M/m-c brutto			bez uwzględnienia wielkogabarytowych, niebezpiecznych, kosztów pojemnika, kosztów punktu selektywnej zbiórki i budowlanych
35	wysokość opłaty za pojemnik 110l przy odbiorze wszystkich odpadów jako zmieszane i składowaniu ich	12,70	zł/pojemnik brutto			bez uwzględnienia wielkogabarytowych, niebezpiecznych, kosztów pojemnika, kosztów punktu selektywnej zbiórki i budowlanych
36	wysokość opłaty za pojemnik 110l przy odbiorze wszystkich odpadów jako zmieszane i składowaniu ich w wariancie z minimalnymi odległościami	12,05	zł/pojemnik brutto			bez uwzględnienia wielkogabarytowych, niebezpiecznych, kosztów pojemnika, kosztów punktu selektywnej zbiórki i budowlanych

37	elementy opłaty w przypadku pełnej selektywnej zbiórki – część zmieszanych odbiór, transport, składowanie	+ 2,77	zł/M/m-c brutto	+ 1,37	zł/M/m-c brutto	
38	- selektywnie zebrane odbiór i transport	+ 7,66	zł/M/m-c brutto	+ 17,61	zł/M/m-c brutto	
39	- kompostowanie	+ 0,28	zł/M/m-c brutto	+ 0,64	zł/M/m-c brutto	
40	- wpływy ze sprzedaży szkła	- 0,45	zł/M/m-c brutto	- 0,71	zł/M/m-c brutto	
41	- wpływy ze sprzedaży papieru i tektury	- 1,31	zł/M/m-c brutto	- 2,33	zł/M/m-c brutto	
42	- wpływy ze sprzedaży tworzyw	- 0,16	zł/M/m-c brutto	- 0,27	zł/M/m-c brutto	
43	razem	8,79	zł/M/m-c brutto	16,31	zł/M/m-c brutto	
44	odbiór i unieszkodliwienie wielkogabarytowych i niebezpiecznych	0,63	zł/M/m-c brutto	0,95	zł/M/m-c brutto	
45	amortyzacja pojemników	0,43	zł/M/m-c brutto	0,43	zł/M/m-c brutto	
46	koszty zakupu worków	0,66	zł/M/m-c brutto	0,71	zł/M/m-c brutto	
47	utworzenie punktu selektywnej zbiórki	0,28	zł/M/m-c brutto	0,28	zł/M/m-c brutto	
48	utrzymanie punktu selektywnej zbiórki	0,52	zł/M/m-c brutto	0,52	zł/M/m-c brutto	
49	składowanie budowlanych	0,34	zł/M/m-c brutto	0,42	zł/M/m-c brutto	
50	obsługa administracyjna systemu (5% najniższej stawki)	0,56	zł/M/m-c brutto	0,56	zł/M/m-c brutto	
51	pełna wysokość opłaty z pełną selekcją	12,21	zł/M/m-c brutto	20,18	zł/M/m-c brutto	