

Lidia SIEJA

Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych Katowice

MIEJSCE KOMPOSTOWANIA W GOSPODARCE ODPADAMI

1. WPROWADZENIE

Metoda kompostowania znana jest i stosowana od dziesiątków lat. Obecnie zadajemy sobie pytanie czy w nowoczesnych systemach gospodarki odpadami metoda ta powinna znaleźć swoje miejsce, jakie są kryteria jej zastosowania, a także jakie są uwarunkowania związane z wprowadzeniem tej metody w danych warunkach lokalnych.

Aktualne tendencje w gospodarce odpadami wyrażające się między innymi odpowiednimi zapisami w prawie zarówno krajowym jak i Unii Europejskiej wskazują na potrzebę przerobu odpadów w maksymalnie możliwym stopniu, odzysku surowców i gospodarczego wykorzystania odzyskanych produktów z surowców wtórnych.

Biochemiczne metody, w tym metoda kompostowania, są traktowane jako niektóre z możliwości przerobu odpadów celem wykorzystania produktów tego przerobu.

2. KRYTERIA ZASTOSOWANIA METODY KOMPOSTOWANIA

Celowość zastosowania metody kompostowania rozważyć należy przede wszystkim z punktu widzenia:

- prawnego,
- ochrony środowiska,
- ekonomicznego.

Zgodnie z Ustawą o utrzymaniu czystości i porządku w gminach^[1] na gminie spoczywa obowiązek realizacji zadań związanych z racjonalnym gospodarowaniem odpadami komunalnymi. Według Ustawy o odpadach zadanie to realizuje gmina według przyjętego przez radę gminy programu ochrony środowiska.

Równocześnie art. 4 i 5 Ustawy o odpadach wskazują na obowiązek zapobiegania powstawaniu odpadów, ich wykorzystaniu i unieszkodliwianiu tej części odpadów, których nie dało się nie dało się wykorzystać^[2]. W nowej Ustawie o odpadach

(projekt)^[3] obowiązek wykorzystania i recyklingu odpadów został wyraźnie zaakcentowany w rozdziale dotyczącym zasad gospodarowania odpadami.

Plany gospodarki odpadami, do tworzenia których, obligowane są wszystkie szczeble administracji publicznej zawierać powinny:

- działania, których celem będzie zmniejszenie ilości odpadów komunalnych ulegających biodegradacji kierowanych na składowisko,
- poziomy odzysku odpadów ulegających biodegradacji oraz działania niezbędne do ich osiągnięcia.

W projekcie nowej Ustawy o odpadach nie zawarto wymaganych poziomów odzysku odpadów biodegradowalnych (wzorem Dyrektywy UE 1999/31/EC)^[4]. Zakładając, że z wieloletnich programów gospodarki odpadami gminnych, powiatowych, wojewódzkich i krajowych - wynikać będą spodziewane poziomy redukcji odpadów biodegradowalnych przewidzianych do składowania.

Tak więc z punktu widzenia ustawodawstwa metoda kompostowania, jako jedna z możliwości unieszkodliwiania odpadów znajduje swoje uzasadnienie.

Redukcja ilości odpadów biodegradowalnych kierowanych do składowania to wymierny efekt ekologiczny. Wiadomo bowiem, że ta część odpadów wprowadzona do środowiska (składowana) powoduje największą uciążliwość i negatywnie oddziałuje na wszystkie jego elementy.

Ponadto efekt w postaci „oszczędności” pojemności chłonnej składowiska wskutek skierowania części strumienia odpadów do przerobu metodą biologiczną ma również duże znaczenie w kompleksowej gospodarce odpadami

Zastosowanie metody kompostowania umożliwia powrót materii organicznej do środowiska. „Kompostowanie nie spożytkowanych zasobów masy roślinnej oraz glebotwórcze i nowoczesne użytkowanie kompostu stanowi najlepszy sposób przeciwdziałania postępującej degradacji i służy ekologicznej odnowie środowiska”^[5].

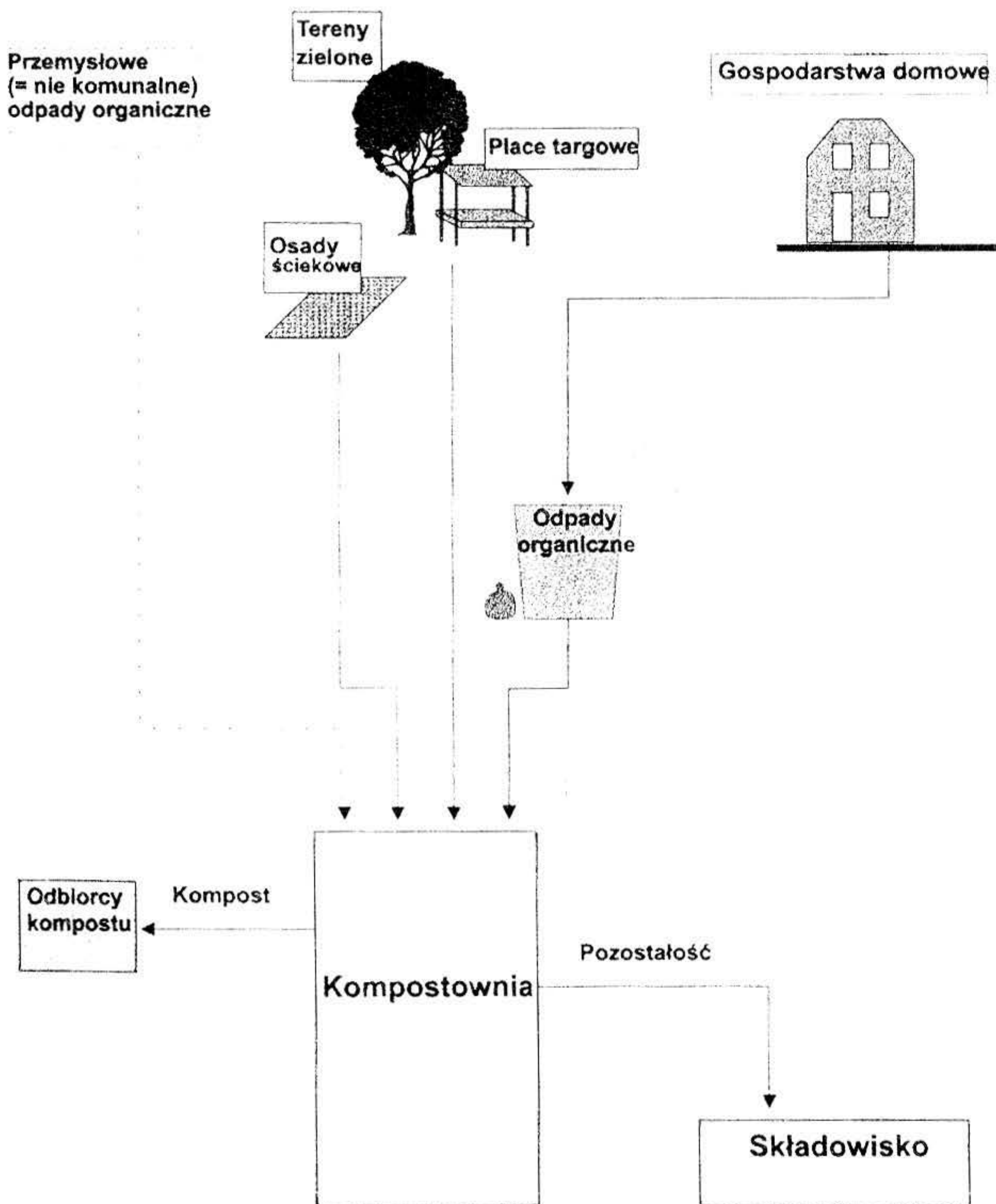
3. ANALIZA UWARUNKOWAŃ LOKALNYCH POPRZEDZAJĄCA WPROWADZENIE METODY KOMPOSTOWANIA

Już od szeregu lat ugruntował się pogląd, że prowadzenie kompostowania całej masy odpadów mija się z celem, głównie z uwagi na złą jakość kompostu otrzymywanego tą drogą i co się z tym wiąże ograniczenie możliwości jego zastosowania. Obecnie rozwój metod kompostowania wiąże się z rozwojem technologii kompostowania tzw. bioodpadów, które stanowią:

- wydzielona z odpadów komunalnych frakcję organiczną (odpady kuchenne), osady ściekowe, odpady z przemysłu spożywczego etc. lub

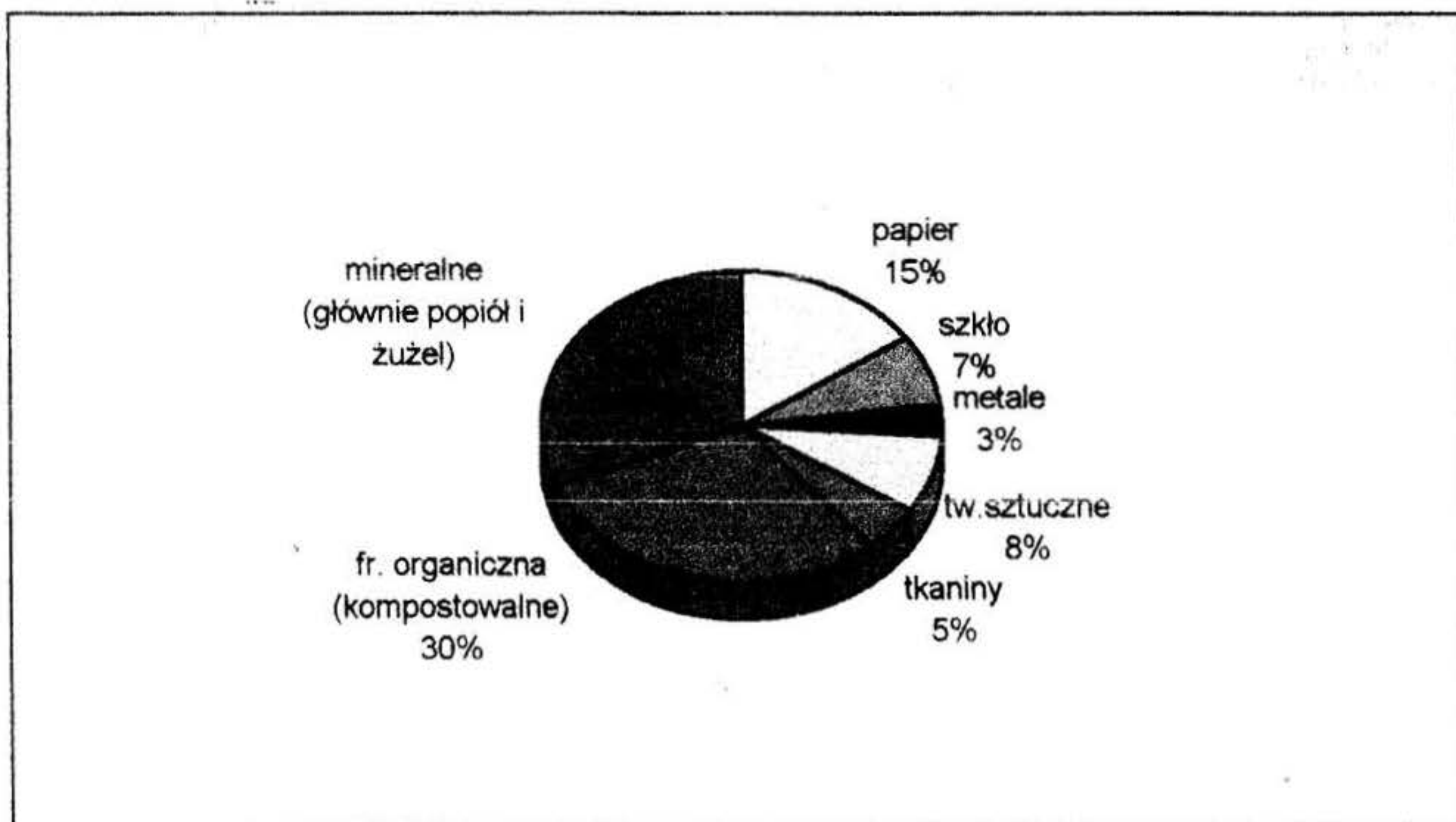
- tzw. odpady zielone - resztki roślinne z porządkowania parków, ogrodów, terenów zielonych^[6,7].

Mając powyższe na uwadze - pierwszym czynnikiem wymagającym przeanalizowania przed podjęciem decyzji o budowie kompostowni jest znajomość zasobów masy organicznej zawartej w odpadach. Bilansując te zasoby należy wziąć pod uwagę różne źródła ich wytwarzania (rys 1.)



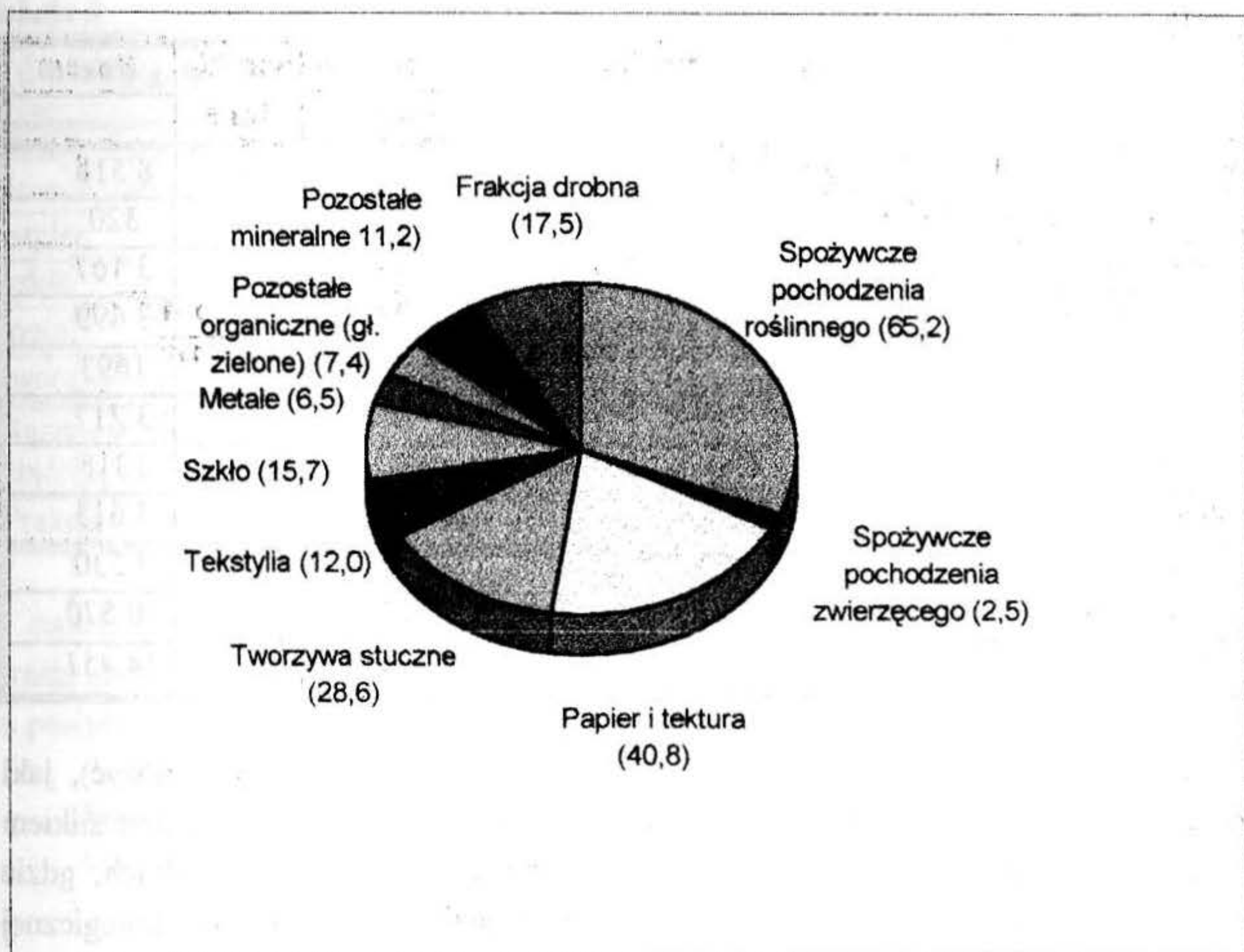
Rys. 1 Strumienie odpadów organicznych kierowanych do kompostowni

Według dotychczasowych badań prowadzonych dla potrzeb tworzenia programów gospodarki odpadami między innymi w województwie katowickim, w aglomeracji krakowskiej czy łódzkiej^[8,9,10] ilości odpadów organicznych stanowiących potencjalne zasoby do zasilania kompostowni są dość zróżnicowane, uzależnione od warunków lokalnych. Średni skład odpadów komunalnych w województwie katowickim przedstawia rys. 2. Ilość odpadów organicznych, kompostowalnych stanowi średnio 30%.



Rys. 2 Średni skład odpadów komunalnych w woj. katowickim (w ujęciu masowym)

Na rysunku 3 pokazano średni skład odpadów w aglomeracji krakowskiej wytwarzanych przez statystycznego mieszkańca. Na ogólną ilość odpadów komunalnych wytwarzanych przez mieszkańca Krakowa w ciągu roku wynoszącą 207kg - ilość odpadów organicznych wynosi 75 kg.



Rys. 3 Średni skład morfologiczny odpadów komunalnych w m. Kraków
[kg/Mieszkańca/rok]

Kolejnym czynnikiem wymagającym szczegółowej analizy przed opracowaniem koncepcji zakładu kompostowania odpadów jest ilość frakcji organicznej możliwej do pozyskania w wyniku selektywnego gromadzenia przez mieszkańców, bądź przez innych użytkowników systemu.

Przykładem takiej analizy może być opracowana koncepcja zakładu przerobu odpadów dla Raciborza i 11 gmin ościennych^[11,12,13]. Gminy te zawarły porozumienie o przystąpieniu do wspólnej kompleksowej gospodarki odpadami, której jednym z elementów jest budowa kompostowni i sortowni odpadów. Podstawą do wyznaczenia przepustowości tych obiektów były badania ilościowo-jakościowe odpadów komunalnych.

Na podstawie danych uzyskanych drogą badań wyznaczono emisję poszczególnych frakcji odpadów co przedstawia tabela 1. Ilości tu przedstawione wskazują zarazem jakie są potencjalne ilości odpadów do zagospodarowania gdyby możliwa była 100% selektywna zbiórka.

Tabela 1

frakcja	źródło		Racibórz		Gminy raciborskie		Razem
	domowe	inne	domowe	inne	domowe	inne	
spożywcze pochodz. roślinnego	3 826	251	4 306	135	8 518		
spożywcze pochodz. zwierzęc.	130	13	170	7	320		
papier i tektura	1 322	336	1 218	291	3 167		
tworzywa sztuczne	1 412	209	1 708	170	3 499		
tekstylia	717	74	855	47	1693		
szkło	1 149	148	1 688	232	3 217		
metale	520	57	681	60	1318		
pozostałe organiczne	584	2 897	1 478	654	5 613		
pozostałe mineralne	1 126	89	2 097	218	3 530		
frakcja drobna poniż. 10mm	2 534	2 862	4 851	323	10 570		
<i>frakcja organiczna razem</i>	<i>4 540</i>	<i>3 161</i>	<i>5 954</i>	<i>796</i>	<i>14 451</i>		

Projektując system selektywnej zbiórki odpadów należy przewidzieć (założyć), jaki procent „emisji” danej frakcji będzie możliwy do pozyskania. Pewnym wyznacznikiem mogą tu być wskaźniki odzysku uzyskiwane obecnie w krajach zachodnich, gdzie system taki funkcjonuje już od wielu lat i gdzie poziom świadomości ekologicznej obywateli jest już odpowiednio ukształtowany.

Założone – docelowe z punktu widzenia programu dla zespołu gmin raciborskich – odzyski przedstawiają się następująco:

Tabela 2

Frakcja surowców odzyskiwanych	Racibórz	Gminy raciborskie
frakcja organiczna	42 %	6 %
papier	21 %	12 %
szkło	57 %	29 %
metale	69 %	67 %
tworzywa sztuczne	13 %	10 %

Niski przewidywany odzysk frakcji organicznej w wyniku selektywnej zbiórki w gminach raciborskich wynika z ich wiejskiego charakteru. W tego typu gminach na ogół frakcje organiczne zagospodarowywane są we własnym zakresie.

Przy takich wskaźnikach odzysku ilości odzyskanych surowców przedstawiać się będą jak w poniższej tabeli [t/rok]:

Tabela 3

Frakcja	Racibórz	Gminy "raciborskie"	Razem Racibórz i gminy
<i>Emisja łączna odpadów komunalnych</i>	20 254	21 189	41 443
papier	353	185	538
szkło	737	561	1 298
metale	401	496	897
tworzywa sztuczne	208	195	402
Razem selektywna zbiórka surowców	1 698	1 437	3 135
Frakcja organiczna	3 242	405	3 647

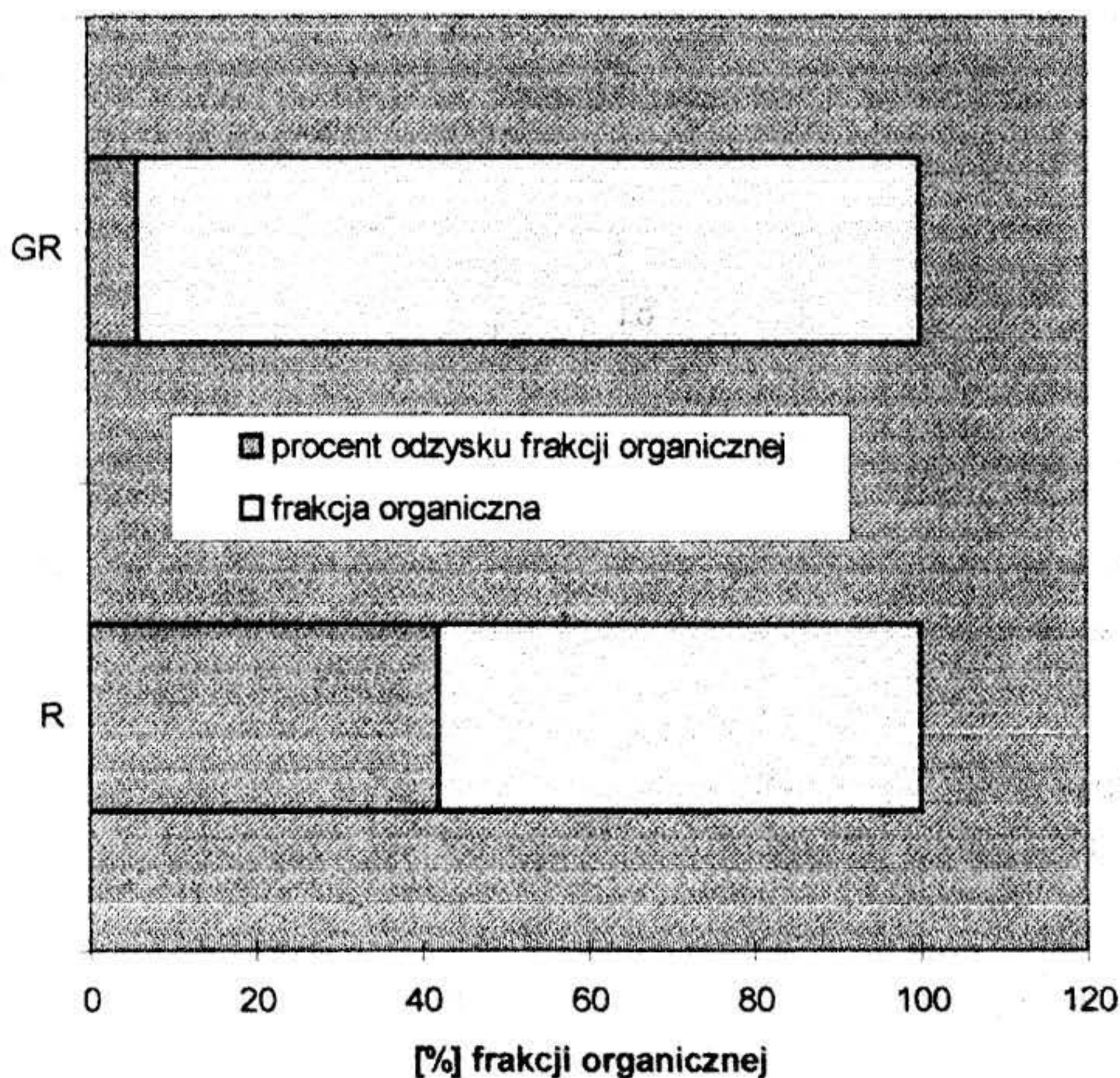
W ostatniej kolumnie powyższej tabeli wartość „Frakcja organiczna” – 3647 t/rok określa docelową przepustowość dla kompostowni.

Na powyższą sumę składają się następujące składniki „wsadu” do kompostowni.

<u>źródło frakcji organicznej</u>		<u>t/rok</u>
z odpadów „domowych” – razem	-	2 408.2
<i>w tym:</i>		
<i>bloki mieszkalne</i>	-	1 159.6
<i>centrum, zabudowa stara</i>	-	847.9
<i>peryferia, domki jednorod.</i>	-	400.7
parki, cmentarze, targowiska	-	375.3
inne	-	71.5
osady ściekowe	-	792.0
Razem		3 647.0

Rysunek 4 obrazuje zakładany procent odzysku frakcji organicznej z odpadów w wyniku oddzielnego jej gromadzenia.

Uzależniając osiągnięcie docelowej przepustowości kompostowni wynoszącej 3600 ton/rok od rozwoju systemu zbiórki biomasy - zaproponowano by w I etapie kompostownia pracowała z wydajnością ok. 1000 ton/rok (co wiąże się z koniecznością rozstawienia ok. 300 pojemników do biomasy) i zwiększała przerób w miarę włączania do systemu selektywnej zbiórki kolejnych rejonów miasta. Takie rozwiązanie umożliwiła zaproponowana technologia KNEER, którą cechuje tzw. modułowy charakter.



Rys. 4 Zakładany procentowy odzysk frakcji organicznej, R - Racibórz ; GR- Gminy raciborskie

Pozyskanie zakładanych ilości wsadu do zakładu kompostowania uzależnione jest od poziomu selektywnej zbiórki biomasy prowadzonej między innymi przez mieszkańców. Rozwój tego systemu uzależniony jest w danych warunkach lokalnych od:

- odpowiedniego doboru zarówno miejsc usytuowania pojemników najbardziej dogodnego dla mieszkańców jak i adekwatną do potrzeb liczbę pojemników do selektywnego gromadzenia biomasy,
- dobrze zorganizowane akcje „propagandowe” promujące system selektywnej zbiórki biomasy,
- stworzenie motywacji ekonomicznej dla przyszłych użytkowników tego systemu.

Ważnym czynnikiem warunkującym zastosowanie metody kompostowania jest rynek zbytu kompostu. Niestety kompost z odpadów komunalnych nie cieszy się dotąd w Polsce odpowiednim „wzięciem”. Wynika to z kilku powodów, między innymi z faktu braku normy dla użytkowników kompostu oraz braku zaleceń dotyczących przydatności różnych jakościowo kompostów do przyrodniczego wykorzystania. Konieczna jest szeroka promocja kompostu z bioodpadów jako z materiału niezbędnego do przywracania żyzności gleby.

4. TECHNOLOGIA KOMPOSTOWANIA ODPADÓW KOMUNALNYCH W WIELOLETNIICH PROGRAMACH

Dotychczas opracowane programy gospodarki odpadami zawierają najczęściej układ składający się z:

- kompostowani odpadów organicznych,
- sortowni odpadów wydzielonych w wyniku selektywnej zbiórki.

Niżej przedstawiono kilka przykładów kompleksowych programów uwzględniających metody kompostowania odpadów.

4.1. Aglomeracja katowicka

Opracowany w 1999 roku program gospodarki odpadami komunalnymi dla byłego województwa katowickiego^[8] dotyczył obszaru 96 gmin zamieszkiwanych przez 4 mln mieszkańców, którzy wytwarzają rocznie ok. 1,5 mln ton odpadów komunalnych.

Program zakładał rozwiązania ponadgminne, ponieważ w specyficznych warunkach tego regionu nieuzasadnione byłyby przedsięwzięcia o charakterze lokalnym. Uzgodniono więc, że zamierzenia gmin będą ukierunkowane na budowę wspólnych składowisk odpadów, kompostowni odpadów organicznych i sortowni.

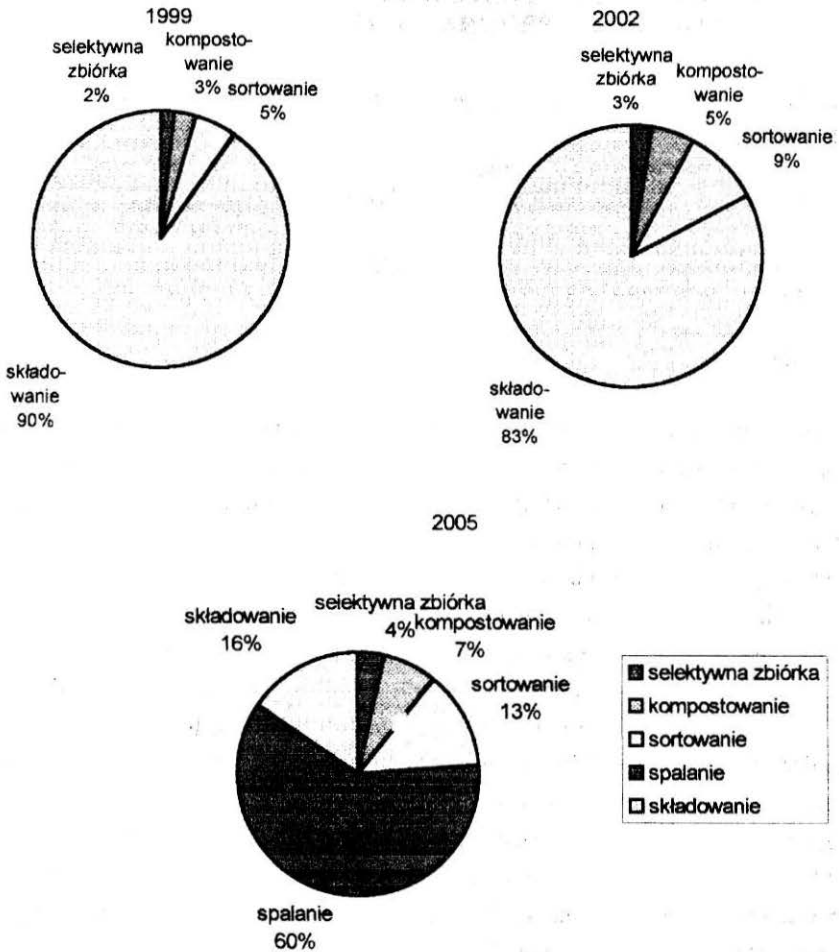
W każdym z zaproponowanych 19 zespołów gminnych przewidziano między innymi wybudowanie jednej kompostowni odpadów. W wyniku zastosowania kompostowania zamierzano uzyskać efekt docelowy wyrażający się ok. 15% obniżeniem ilości odpadów przewidzianych do składowania.

Realizacja tego planu nie przebiega niestety zgodnie z oczekiwaniami. Do tej pory funkcjonują w byłym województwie katowickim 3 kompostownie (Katowice, Zabrze i Świętochłowice), dla dalszych pięciu obiektów przygotowywane są odpowiednie dokumentacje (Racibórz, Tychy, Bytom, Knurów, Gliwice).

4.2. Aglomeracja krakowska

W Krakowie liczącym około 740 tys. mieszkańców powstaje rocznie około 200 tys. ton odpadów komunalnych. W opracowanym w 1997 programie dla Krakowa^[8,11] przewidziano wybudowanie dwóch kompostowni odpadów (dla północnej i południowej części miasta).

Rozwój poszczególnych metod przerobu i unieszkodliwiania odpadów wynikających z programu dla Krakowa na okres 1999-2005 przedstawia rys. 5



Rys. 5 Redukcja ilości składowanych odpadów dla kolejnych etapów wdrażania programu gospodarki odpadami dla Krakowa

4.3. Aglomeracja łódzka

W aglomeracji łódzkiej liczącej około 800 tys. mieszkańców wytwarzanych jest rocznie 350 tys. ton odpadów komunalnych i komunalno-podobnych (łącznie z osadami ściekowymi).

Wypracowany w styczniu 1999r. „Wieloletni program gospodarki odpadami dla miasta Łodzi”^[10] zawiera następujące elementy:

- budowa kompostowni odpadów,

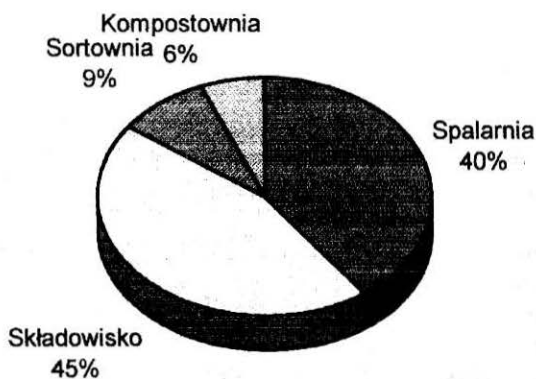
- budowa 2 sortowni odpadów,
- budowa składowiska odpadów,
- budowa spalarni odpadów.

Aktualnie w Łodzi nie funkcjonuje żadne składowisko odpadów komunalnych; odpady wywożone są na odległe składowiska zlokalizowane w innych województwach.

Realizacja programu (zatwierdzonego Uchwałą Rady Miejskiej), którego wstępne koszty określono na około 280 mln zł - pozwoliłaby na uporządkowanie w okresie wieloletnim problemu odpadów komunalnych, a planowane rozwiązania byłyby zgodne z funkcjonującymi „modelami” w krajach Unii Europejskiej.

Zgodnie z programem rozkład strumieni odpadów kierowanych do poszczególnych technologii przerobu i unieszkodliwiania byłby następujący: (rys. 6).

Metodą kompostowania przewiduje się przerabiać zaledwie 6% całości odpadów - niemniej technologia ta ma swoje miejsce w kompleksowym systemie zagospodarowania odpadów.



Rys. 6 Ilości odpadów kierowanych do planowanych obiektów gospodarki odpadami w Łodz.

4.4. Koszty funkcjonowania zakładu kompostowania na przykładzie programu dla zespołu gmin raciborskich

Jak przedstawiono w rozdziale 3 - program dla zespołu gmin raciborskich zakłada budowę obiektu, w skład którego wchodzi:

- linia kompostowania bioodpadów,

- linia sortowania odpadów wstępnie wyselekcjonowanych w systemie selektywnej zbiórki odpadów.

W I fazie eksploatacji obiektu dla jego przewidywanej przepustowości:

- 1000 ton/rok - kompostownia,
- ok. 3000 ton/rok - sortownia.

Koszty przerobu 1 tony odpadów wynoszą ok. 120 zł/tonę (jest to koszt, który musiałby obowiązywać na bramie zakładu bez uwzględnienia zysków).

Zwiększenie przepustowości - uzależnione ściśle od rozwoju systemu selektywnej zbiórki - do:

- 3000 ton/rok - kompostownia,
- 11 000 ton/rok - sortownia,

może spowodować obniżenie kosztów eksploatacji do 35 zł/tonę odpadów. W kalkulacji tej przyjęto koszt sprzedaży dobrego jakościowo kompostu na poziomie 150 zł/tonę.

Jak wynika więc z powyższych rozważań - z punktu widzenia ekonomicznego - metoda kompostowania odpadów nie może być traktowana jako przedsięwzięcie ściśle komercyjne, zważywszy na fakt znacznych trudności z zapewnieniem odpowiedniego rynku zbytu kompostu.

5. PODSUMOWANIE

W wielu regionach, gminach i zespołach gminnych w Polsce w planach dotyczących gospodarki odpadami komunalnymi uwzględnia się metodę kompostowania jako jedną z możliwości unieszkodliwiania odpadów. Zastosowanie tej metody ma swoje uzasadnienie, zarówno z punktu widzenia wymogów prawa (konieczność obniżania poziomu składowania odpadów biodegradowalnych) jak i ochrony środowiska (powrót materii organicznej do środowiska).

Według aktualnych tendencji wskazane jest stosowanie technologii kompostowania opartej na wydzielonej z całej masy odpadów frakcji organicznej. Technologie te wymagają jednak dobrej organizacji systemu selektywnej zbiórki, dlatego plany gospodarki odpadami muszą zawierać programy rozwoju selektywnego gromadzenia bioodpadów.

Program taki musi uwzględniać realne uwarunkowania i być wdrażany równolegle z zakrojoną na szeroką skalę akcją informacyjną i edukacyjną wszystkich grup społecznych uczestniczących w programie.

Należy liczyć się z faktem, że działalność zakładu kompostowania może być deficytowa, zwłaszcza w pierwszych okresach funkcjonowania obiektu, dlatego istotnym jest by "studium wykonalności" wskazało taką formę organizacyjną przedsięwzięcia by możliwe było zapewnienie ciągłości pracy obiektu. Istotą działalności Zakładu Przerobu Odpadów jest przede wszystkim uzyskiwanie efektów ekologicznych a nie ściśle komercyjnych, dlatego głównym celem powinno być dążenie do uzyskania produktu bezpiecznego dla środowiska i zminimalizowania ilości odpadów lokowanych na składowisku.

6. LITERATURA

- [1] Ustawa z dnia 13 września 1996r o utrzymaniu czystości i porządku w gminach [Dz.U. Nr 132 poz. 622].
- [2] Ustawa o odpadach z dnia 27 czerwca 1997 [Dz.U. Nr 132 poz. 592].
- [3] Ustawa o odpadach - projekt. Ministerstwo Środowiska, czerwiec 2000.
- [4] Dyrektywa Rady 1999/31/EC z dnia 26 kwietnia 1999 w sprawie składowania odpadów.
- [5] *Siuta J.; Kompostowanie i wartości użytkowe kompostu. I Konferencja Naukowo-Techniczna, Puławy-Warszawa, 1999r.*
- [6] *Przywarska R.; Biochemiczne metody przeróbki odpadów - jako element kompleksowej gospodarki odpadami, VI Polski Kongres Oczyszczania Miast, Szczecin, 1999.*
- [7]. *Kempa E.S.; Gospodarka odpadami w XXI wieku, VI Polski Kongres Oczyszczania Miast, Szczecin, 1999.*
- [8] *Wieloletni program gospodarki odpadami komunalnymi w województwie katowickim, IETU i GKW Consult, Katowice, 1999 (maszynopis).*
- [9] *Sieja L. + zespół; Program gospodarki odpadami komunalnymi w gminie Kraków, IETU, Katowice, 1997 (maszynopis).*
- [10] *Sieja L. + zespół; Program gospodarki odpadami komunalnymi dla miasta Łodzi do roku 2010, IETU, Katowice, 1999 (maszynopis).*
- [11] *Sieja L. + zespół; Wieloletni program gospodarki odpadami komunalnymi w ujęciu regionalnym i lokalnym. VI Polski Kongres Oczyszczania Miast, Szczecin, 1999.*
- [12] *Sieja L. + zespół; Program gospodarki odpadami komunalnymi dla miasta Raciborza i rejonu raciborskiego, IETU, Katowice, 1999 (maszynopis).*
- [13] *Sieja L.; Modelowe rozwiązanie gospodarki odpadami w zespole gmin raciborskich. Ochrona Powietrza i Problemy Odpadów, Wydawnictwo ECO EDYCJA, Nr 1/2000.*