

Dorota Walenciak

Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu

ZAGOSPODAROWANIE ODPADÓW W SYSTEMIE ZINTEGROWANYM

1. Wstęp

Odpady i związane z nimi zagrożenia stają się w ostatnich latach coraz bardziej zauważalnym problemem w dziedzinie ochrony środowiska. Główną przyczyną powstawania nadmiernej ilości odpadów jest nieracjonalna gospodarka zasobami. Według GUS obecnie w Polsce powstaje ok. 130 mln ton odpadów przemysłowych rocznie (we wcześniejszych latach powstawało ich jeszcze więcej), z których średnio ponad 50% (68,9% w 1998 r.) jest wykorzystywanych gospodarczo.

Według obliczeń koszty ponoszone na transport i składowanie odpadów wynoszą rocznie co najmniej kilkanaście miliardów dolarów w skali kraju.

Zgromadzone na składowiskach odpady mają znaczną wartość jako potencjalne surowce wtórne, oszacowane na kilkaset milionów dolarów. Blisko 25% tej wartości stanowi węgiel, ok. 35% cynk, ołów, żelazo i inne metale, a pozostałe 40% przypada na takie składniki, jak: iły, popioły, mikrosfery, żużle, odpady skalne, kruszywa itp.

Zagospodarowanie odpadów, szczególnie przemysłowych, należy zaliczyć do bardzo istotnych, ale jednocześnie bardzo trudnych problemów, których nie udało się rozwiązać w Polsce na dużą skalę.

W składowaniu (w 98%) odpadów komunalnych, bez odzysku surowców wtórnych, mamy też opóźnienie – tylko ok. 1,5% tych odpadów jest kompostowane, i to przeważnie nieefektywnie.

Najczęściej nasze domowe i przemysłowe odpady deponuje się na składowiskach źle urządzonych lub wręcz „dzikich”. Nowoczesnych wysypisk odpadów komunalnych, spełniających wymogi ochrony środowiska jest wciąż niewiele.

Osiągnięcie strategicznego celu minimalizacji wytwarzania odpadów oraz sukcesywnego zwiększania stopnia ich gospodarczego wykorzystania będzie możliwe pod warunkiem nadania tej problematyce takiej rangi prawnej i ekonomicznej, jak ma to miejsce w przodujących krajach Europy [Rosik-Dulewska 2000, s. 9].

2. Metody unieszkodliwiania odpadów

W przeciwieństwie do spalarni, gdzie wystarczy tylko ogólna znajomość składu morfologicznego odpadów, przy planowaniu sortowni niezbędne jest posiadanie dokładnego rozeznania co do składników zawartych w odpadach. Tabela 1 przedstawia kalkulację nakładów inwestycyjnych dla kombinowanej sortowni odpadów z rzemiosła i budownictwa, natomiast tab. 2 podaje koszty całkowite sortowni. Z kalkulacji tej wynikają całkowite koszty roczne powstające przy eksploatacji kombinowanej sortowni o wydajności 110 000 Mg/a wynoszące 16,05 mln DM. Jednostkowe koszty utylizacji bez uwzględnienia zysków wynoszą 154 DM/Mg.

Tabela 1. Nakłady inwestycyjne dla kombinowanej sortowni odpadów z rzemiosła i budownictwa (według cen z II poł. 1992 r.)

Obiekt	Nakłady inwestycyjne (DM)
Część budowlana:	
Hala sortowni i wyposażenie techniczne	17 500 000
Projekt i nadzór budowlany	1 500 000
Suma dla części budowlanej	19 000 000
Maszyny i pojazdy techniczne:	
Sortownia	10 500 000
Pojazdy techniczne	750 000
Suma – maszyny i pojazdy techniczne	11 250 000
Koszty finansowania (9,5%)	1 437 000
Nakłady inwestycyjne	31 687 000

Źródło: [Bilitewski, Härdtle, Marek 2003, s. 613].

Składowanie odpadów jest obecnie w Polsce najczęściej stosowaną, a zarazem najprostsza i najtańszą metodą unieszkodliwiania odpadów. Według danych GUS w 2000 r. funkcjonowało w Polsce 999 składowisk odpadów komunalnych. W 2002 r., według danych zebranych w bazie OBREM, zweryfikowanych przez Ministerstwo Środowiska, liczba składowisk wynosiła 1098. W ostatnich kilku latach budowano wiele małych, gminnych, często nieefektywnych składowisk odpadów. Obecnie utrwalił się pogląd o konieczności budowy w przyszłości składowisk regionalnych, spełniających bardzo wysokie wymagania stawiane przez Unię Europejską [Sieja 2003, s. 36].

W Polsce jedynie ok. 3% wytwarzanych odpadów komunalnych poddawanych jest odzyskowi i unieszkodliwianiu. Według danych (GUS, OBREM, IETU) blisko $\frac{1}{3}$ gmin w Polsce odzyskuje odpady do recyklingu, stosując selektywną zbiórkę, natomiast odpady do recyklingu organicznego zbierane są w 65 gminach. Odpady niebezpieczne ze strumienia odpadów komunalnych zbiera tylko 35 gmin w Polsce. Odpady zbierane selektywnie kierowane są do 52 funkcjonujących w Polsce sortowni.

Niektóre z nich przyjmują odpady zmieszane (np. Łódź, Płock, Gorzów). Największą przepustowość ma sortownia w Łodzi (55 tys. Mg/rok).

Tabela 2. Określenie kosztów związanych z obsługą kapitału , kosztów eksploatacyjnych całkowitych dla sortowni odpadów z rzemiosła, dane w DM (według cen z II poł. 1992r.)

I. Koszty związane z obsługą kapitału	(DM)
Raty roczne:	
Finansowanie	288 000
Część budowlana	2 416 000
Maszyny	2 253 000
Pojazdy	190 000
Łącznie, raty roczne	5 147 000
Ubezpieczenia i podatki	376 000
Kapitał obrotowy (5% nakładów inwestycyjnych)	1 585 000
I. Suma kosztów związanych z obsługą kapitału	7 108 000
II. Koszty eksploatacyjne	
1. Koszty osobowe (80 osób)	4 200 000
2. Naprawy i konserwacje:	
część budowlana	95 000
maszyny	265 000
pojazdy	22 500
Suma, naprawy i konserwacje	380 000
3. Materiały pomocnicze i eksploatacyjne	77 000
4. Paliwo	
5. Energia	195 000
opłata podstawowa 140 DM/kW	
cena robocza	176 000
Suma, energia	220 000
6. Unieszkodliwianie pozostałości	397 000
7. Koszty administracyjne i dystrybucja,	4 170 000
5% kosztów osobowych	210 000
4% poz. 2-6	209 000
Suma, koszty administracyjne i dystrybucja	419 000
II. Suma kosztów eksploatacyjnych	9 838 000
III. Koszty całkowite (I + II)	16 946 800
Jednostkowe koszty utylizacji (DM/Mg)	154

Źródło: [Bilitewski, Härdtle, Marek 2003, s. 614].

Efekty odzysku poprzez selektywną zbiórkę i sortowanie odpadów są niezadowalające. W 2000 r. według GUS odzyskano ok. 148 tys. Mg odpadów papieru, szkła, tworzyw sztucznych i metali, co stanowi zaledwie 1,1% całości wytwarzanych odpadów komunalnych w kraju.

Recykling organiczny prowadzony jest w 54 kompostowniach. W 42 obiektach proces kompostowania prowadzony jest w sposób tzw. statyczny, czyli bez wstępnego etapu kompostowania dynamicznego. 10 obiektów to kompostownie kontene-

rowe, komorowe lub wyposażone w biostabilizatory, natomiast w 2 instalacjach prowadzony jest proces fermentacji beztlenowej. Łączna ilość przerabianych odpadów w wymienionych obiektach wynosi 248 tys. Mg/rok, czyli 1,8% całości wytwarzanych odpadów [Sieja 2003, s. 36].

Dostosowanie polskiej gospodarki odpadami do standardów UE będzie wymagać intensyfikacji procesów przekształcania odpadów przed składowaniem. Znaczny postęp powinien nastąpić w zakresie wdrażania biologicznych metod przekształcania odpadów, procesów biologiczno-mechanicznych oraz metod termicznych. Niezbędny będzie rozwój lokalnych kompostowni selektywnie gromadzonych odpadów domowych, odpadów ogrodowych oraz tzw. terenów zielonych. Wspierać należy kompostowanie we własnym zakresie przez mieszkańców wsi oraz peryferyjnych rejonów miast.

Potrzeba wprowadzania termicznych metod przekształcania odpadów dotyczy przede wszystkim dużych miast i aglomeracji miejskich, gdzie występują ograniczone możliwości budowy nowych składowisk odpadów.

Akceptacja społeczna dla procesów budowy nowych systemów gospodarki odpadami komunalnymi jest niezbędnym warunkiem osiągnięcia oczekiwanych rezultatów. W związku z tym występuje potrzeba prowadzenia szerokich akcji podnoszenia świadomości społecznej [Sieja 2003, s. 37].

Opierając się na przyjętych wskaźnikowych kosztach jednostkowych dla różnych wariantów technologicznych odzysku i unieszkodliwiania poszczególnych rodzajów odpadów, oszacowano m.in. nakłady na inwestycje niezbędne do zrealizowania zadań wynikających z Krajowego Programu Gospodarki Odpadami (KPGO), co przedstawia tab. 3.

Tabela 3. Nakłady inwestycyjne obiektów i instalacji (mln PLN)

Przeznaczenie nakładów inwestycyjnych	Nakłady inwestycyjne obiektów i instalacji (mln PLN)		
	do roku 2006	w latach 2007-2014	razem do roku 2014
Odzysk i unieszkodliwianie (poza składowaniem) odpadów komunalnych ulegających biodegradacji	481	3010	3491
Recykling odpadów wielkogabarytowych	101	258	359
Recykling odpadów budowlanych (remontowo-rozbiórkowych)	74	441	515
Unieszkodliwianie odpadów niebezpiecznych w odpadach komunalnych	61	266	328
Budowa nowych lub modernizacja składowisk odpadów	421	1173	1594
Razem	1138	5149	6287

Źródło: [Sieja 2003, s. 39].

W gospodarce odpadami w Europie istniejące trendy zmian wiążą się z ograniczeniem ilości odpadów unieszkodliwianych, w tym składowanych, i rosnącym wykorzystywaniem ich w celach przemysłowych i budowlanych. Przetwarzanie odpadów odbywa się w specjalnych instalacjach, które im są droższe, tym wymagają większej ilości odpadów do przerobu, po to, by zmniejszyć wpływ kosztów stałych. Dlatego już obecnie w krajach Unii Europejskiej gospodarkę odpadami prowadzi się w dużych, ponadgminnych, a nawet ponadpowiatowych jednostkach terytorialnych. Należy się spodziewać, że w przyszłości zakres kontrolowanego zawracania odpadów do obiegu gospodarczego i przyrodniczego będzie wzrastał, co doprowadzi do dalszej koncentracji systemu gospodarki odpadami [Mazgajski 2000, s. 2].

Austriacy są mistrzami Europy w zbiorce i sortowaniu odpadów. Całkowita ilość odpadów zebranych w systemie segregacji między 1996 a 2000 r. wzrosła o ponad 30%, z 1263 tys. do 1636 tys. ton. Skutkiem tego było zmniejszenie ilości odpadów komunalnych składowanych na wysypiskach śmieci do mniej niż 50% całości. Ponadto w przypadku poszczególnych frakcji odpadów: zbiórka tworzyw sztucznych wzrosła o 19% (107 tys. ton), odpadów organicznych o 39% i metalowych o 10%. Udało się o ponad 30% zwiększyć również i tak już dużą ilość zbieranego papieru [Nie wyrzucać... 2006, s. 8].

3. Koncepcja systemu zintegrowanej gospodarki odpadami

Jednym z najnowszych przykładów koncepcji zintegrowanej gospodarki odpadami jest Centrum Ochrony Środowiska i Recyklingu w Berlinie, które dysponuje instalacją do spalania odpadów komunalnych sprzężoną z wytwarzaniem energii elektrycznej i ciepłej, a także instalacją do kompostowania odpadów biologicznych, instalacją do segregacji odpadów z rzemiosła i zmieszanych odpadów z placu budowy, instalacją do przetwarzania gruzu budowlanego, instalacją do demontażu samochodów oraz utylizacji lodówek i sprzętu chłodniczego, instalacją do fermentacji odpadów roślinnych, instalacją do rekultywacji gruntów metodą chemiczną na mokro, instalacją Shreddera oraz instalacją do demontażu aparatury elektronicznej. Projekt wstępny został ukończony w 1992 r., a od 1993 r. do dnia dzisiejszego przedsięwzięcie to jest kontynuowane w aspekcie optymalizacji i poszukiwania eksplotatora [Bilitewski, Härdtle, Marek 2003, s. 652].

System zintegrowanej gospodarki odpadami jest w fazie projektowania zawsze uzależniony od szczególnych uwarunkowań występujących w rejonie lokalizacji i dlatego na taki system nie może istnieć żadne „rozwiązanie patentowe”. Za każdym razem dla każdej lokalizacji należy opracować własny, indywidualnie dostosowany i dzięki temu optymalny system gospodarowania odpadami.

Koncepcje projektowe gospodarowania odpadami powinny przyjmować za podstawę następującą hierarchię celów:

- unikanie powstawania odpadów lub zmniejszanie ich ilości,

- gospodarcze wykorzystanie odpadów,
- składowanie i unieszkodliwianie odpadów.

4. Fazy systemu zintegrowanej gospodarki odpadami

W koncepcji projektowania zintegrowanej gospodarki odpadami wyróżniamy następujące fazy:

- inwentaryzacja stanu istniejącego (stan wyjściowy),
- ocena możliwości i sposobów zagospodarowania odpadów,
- koncepcja gospodarki odpadami (stan docelowy).

Stan wyjściowy obejmuje:

- skład morfologiczny odpadów,
- systemy gromadzenia odpadów i urządzenia do gromadzenia,
- instalacje unieszkodliwiania odpadów w poszczególnych regionach,
- metody unieszkodliwiania dla poszczególnych grup odpadów.

W fazie oceny możliwości i sposobów zagospodarowania odpadów analizowane są przede wszystkim uwarunkowania dotyczące możliwości wykorzystania składników odpadów, systemów gromadzenia i zbiórki oraz metod unieszkodliwiania stałych odpadów komunalnych po wykorzystaniu gospodarczym.

W ostatniej fazie (stan docelowy) na bazie zebranych materiałów wyjściowych należy opracować i zaproponować koncepcję zintegrowanej gospodarki odpadami. W tym celu należy zróżnicować i poddać analizie różne warianty gospodarki odpadami z punktu widzenia lokalizacji, możliwości usuwania odpadów, koniecznego transportu i kosztów każdego z systemów przeróbki odpadów.

Należy przedstawić zalecane przedsięwzięcia z zakresu jakościowego i ilościowego unikania powstawania odpadów, możliwości ich wykorzystania, możliwości usuwania odpadów resztkowych i stwarzających problemy. Następnie należy sporządzić bilanse odpadów oczekiwanych w każdym wariantcie koncepcyjnym [Biliński, Härdtle, Marek 2003, s. 655].

W przypadku dużych gmin (miejskich) ma to swoje uzasadnienie w możliwości wypracowania jednolitej polityki w gospodarce odpadami pochodzącymi z terenu miasta, przyjęcia nowocześniejszych technologii utylizacji odpadów i pozyskiwania funduszy na kompleksowe rozwiązania. Do tej pory inicjatywa ta została podjęta w kilku gminach – ostatnio w Krakowie. Na podstawie badań opinii mieszkańców Krakowa na temat gospodarki odpadami wynika, że większość krakowian popiera przejęcie przez gminę odpowiedzialności za gospodarkę odpadami. Poza tym są skłonni zapłacić więcej za prawidłowy odbiór, transport i utylizację odpadów, niż płać dotychczas. Ponadto z dodatkowych opinii mieszkańców wynika, że podstawowymi problemami związanymi z gospodarką odpadami są zaśmiecanie miasta, zbyt mała liczba kontenerów do segregacji odpadów oraz brak skutecznej likwidacji dzikich wysypisk śmieci [Olędzka-Goprowska 2004, s. 58].

Przejęcie odpowiedzialności za gospodarkę odpadami łączy się z przejęciem własności odpadów, a co za tym idzie – z decyzjami dotyczącymi transportu, miejsca i sposobu utylizacji odpadów powstających w mieście. Obecnie firmy transportowe decydują o miejscu składowania odpadów i część z nich decyduje o transporcie nie na najbliższe składowisko w Baryczy (na pograniczu Krakowa i Wieliczki), lecz dalej, gdzie są niższe opłaty za deponowanie odpadów. Przejęcie przez gminę odpowiedzialności za całość gospodarki odpadami ułatwiłoby także pozyskiwanie funduszy celowych Unii Europejskiej na inwestycje związane z gospodarką odpadami, np. na budowę zakładu termicznej utylizacji odpadów, rozbudowę systemu selektywnej zbiórki [d'Obyrn i in. 2004, s. 66].

5. Podsumowanie

Na terytorium kraju można zapewnić efektywne i zgodne z perspektywami rozwojowymi unieszkodliwianie odpadów tylko wtedy, gdy każde miasto lub gmina zlokalizowane na tym terenie ustala odpowiednio wcześniej lokalny system zbiórki i transportu zgodny z zamiarami całego okręgu. Tego rodzaju wielostronne uzgodnienie działań można lepiej osiągnąć po stworzeniu zintegrowanego systemu zagospodarowania odpadów.

Koncepcja zintegrowanej gospodarki odpadami rozpoczyna się od podejmowania działań zmniejszających ilość odpadów, obejmuje ekologicznie i ekonomicznie uzasadnione elementy zbiórki i wykorzystania surowców wtórnych, ukierunkowane przetwarzanie i segregację odpadów i kończy się przetworzeniem pozostałych odpadów resztkowych w postać obojętną, nadającą się do ostatecznego składowania.

System zintegrowanej gospodarki odpadami jest uzależniony od szczególnych uwarunkowań występujących w rejonie lokalizacji i dlatego na taki system nie może istnieć żadne „rozwiązanie patentowe”, dla każdej lokalizacji więc należy opracować indywidualnie dostosowany system gospodarowania odpadami.

Im wyższy poziom rozwiązań techniczno-technologicznych, tym wyższe są koszty związane z całym procesem odzysku i unieszkodliwiania odpadów. Oznacza to, że wzrastać będą koszty obciążające wytwórców odpadów komunalnych, czyli mieszkańców naszego kraju.

Współpraca ze społeczeństwem i informowanie opinii publicznej ma pierwszoplanowe znaczenie dla zapewnienia skutecznej realizacji koncepcji gospodarki odpadami. W wyniku realizacji przedsięwzięć wskazanych w KPGO do 2006 r. koszty obciążające mieszkańców mogą wzrosnąć o 100%, a do 2014 r. prawie o 300%.

Literatura

- Austria – kraj technologii ochrony środowiska*, red. T. Szymkowiak, dodatek specjalny 2/2006, [w:] *Nie wyrzucać śmieci!*, „Przegląd Komunalny” 2006, nr 3(174).
- Bilitewski B., Härdtle G., Marek K., *Podręcznik gospodarki odpadami. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo „Seidel-Przywecki” Sp. z o.o., Warszawa 2003.
- d’Obyrn K., Szalińska E., Bieńkowska D., Ułasiński C., *Gospodarka odpadami komunalnymi, a oczekiwania społeczne*, „Przegląd Komunalny” 2004, nr 11(158).
- Kozłowska B., *Pozwolenia zintegrowane dla składowisk odpadów*, „Przegląd Komunalny” 2004, nr 3(150).
- Marcinkowski J.T. (red.), *Podstawy higieny*, VOLUMED, Wrocław 1997.
- Mazgajski A., *Problemy wdrażania powiatowych systemów gospodarki odpadami*, „Przegląd Komunalny” 2000, nr 8(107).
- Nie wyrzucać śmieci!*, „Przegląd Komunalny” 2006, nr 3(174).
- Olędzka-Goprowska E., *Strategia działań komunikacyjnych w gospodarce odpadami*, „Przegląd Komunalny” 2004, nr 1(148).
- Rosik-Dulewska Cz., *Podstawy gospodarki odpadami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
- Sieja L., *Aktualny stan odpadami komunalnymi oraz zadania w świetle Krajowego Planu Gospodarki Komunalnej*, „Przegląd Komunalny” 2003, nr 2(137).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach, DzU 2001, nr 62, poz. 628.

WASTE DEVELOPMENT IN INTEGRATED SYSTEM

Summary

At this article a conception was presented of waste development in the integrated system. Such a conception is an optimal solution embracing the integrated waste disposal which is starting from action making the amount of waste smaller ecological and economic justified elements of the meeting and using the recyclable waste, directed processing and the waste segregation and is ending with processing remained remnant waste indifferent, being fit for ultimate storing figure.