

*Anna Rewekant\**

**RACJONALIZACJA ROZWIĄZAŃ  
W ZAKRESIE ZAGOSPODAROWANIA  
I UNIESZKODLIWIANIA STAŁYCH ODPADÓW KOMUNALNYCH**

Ingerencja człowieka w naturalny system przyrody jest różnorodna i polega również na eksploatowaniu i przetwarzaniu jego zasobów. Skutkiem tej działalności jest powstawanie odpadów. Według definicji zawartej w art. 3 pkt 5 ustawy o ochronie i kształtowaniu środowiska z 1992 r. odpady to zużyte przedmioty oraz substancje stałe, a także nie będące ściekami substancje ciekłe powstałe na skutek bytowania lub działalności gospodarczej, nieprzydatne w miejscu lub czasie, w którym powstały i uciążliwe dla środowiska.

Odpady bytowej i gospodarczej działalności człowieka mają różną genezę i właściwości, są szkodliwe dla środowiska pod względem biologicznym, chemicznym i fizycznym.

Szkodliwość biologiczna odpadów miejskich wynika z ich zainfekowania bakteriami chorobotwórczymi. Szkodliwość chemiczna jest związana ze zdolnością tworzenia przez odpady toksycznych związków chemicznych i przenikania ich do środowiska naturalnego. Twarde i nierozkładalne składniki wprowadzone w dużych ilościach do gleby zmieniają jej strukturę i mogą pozbawić cech użyteczności<sup>1</sup>.

Największy problem w utrzymaniu porządku i czystości na terenie miasta stwarzają stałe odpady komunalne. Są to odpady powstające w wyniku działalności bytowo-gospodarczej człowieka w środowisku miejskim

\* Studentka Doktoranckich Studiów Ekonomii i Zarządzania.

<sup>1</sup> K. Krassowski, *Elementy techniczne gospodarki miejskiej (technika komunalna)*, cz. 2, Łódź 1984 r., s. 160.

i osiedlowym, a więc pochodzące z gospodarstw domowych oraz z działalności<sup>2</sup>:

- 1) handlowo-usługowej,
- 2) oświatowej,
- 3) kulturalnej,
- 4) ochrony zdrowia,
- 5) zarządzania.

Podstawową ich cechą wspólną jest to, że są różnorodne i jako całość nie nadają się do przeróbki.

W Polsce gospodarka odpadami komunalnymi pozostaje nadal kwestią otwartą. O randze problemu najlepiej świadczą dane statystyczne. W latach osiemdziesiątych ilość odpadów komunalnych wytworzonych w Polsce wynosiła ok. 53 mln m<sup>3</sup>, a prognozy przewidują ich wzrost do 115 mln m<sup>3</sup> w 2000 r.<sup>3</sup> Pogorszy to już dziś złą sytuację, gdyż wszystkie nieczystości składowane są na wysypiskach, często źle zlokalizowanych i nieprawidłowo eksploatowanych.

W drodze do nowoczesnego modelu gospodarki odpadami stałymi, należałoby oprzeć się na systemach sprawdzonych w krajach rozwiniętych. Konieczność uzupełnienia wyczerpujących się zasobów surowcowych na świecie wpłynęła na rozpowszechnianie się w tych krajach metody selektywnej zbiórki odpadów stałych. W zależności od rodzaju odpadów i ich przeznaczenia, można wyróżnić<sup>4</sup>:

- 1) selektywną zbiórkę odpadów przeznaczonych, po odpowiednim przygotowaniu, do bieżącego lub przyszłego wykorzystania jako surowce wtórne;
- 2) selektywne gromadzenie tzw. biomasy, czyli odpadów organicznych przeznaczonych na kompost;
- 3) selektywne gromadzenie odpadów problemowych i toksycznych z przeznaczeniem do specjalnego unieszkodliwienia (neutralizacja, spalanie itp);
- 4) spalanie z odzyskiem energii cieplnej odpadów nie nadających się do wykorzystania jako surowce wtórne (w warunkach maksymalnego zabezpieczenia przed toksycznymi produktami spalania), alternatywą jest składowanie na wysypiskach;
- 5) składanie na odpowiednio przygotowanych i zabezpieczonych wysypiskach danych rodzajów odpadów w wydzielonych kwaterach.

Selektywna zbiórka odpadów nadających się do ponownego wykorzystania w istotny sposób skraca i upraszcza proces sortowania, który jest operacją

<sup>2</sup> *Ochrona środowiska 1994*, GUS, Warszawa 1994 r, s. 286.

<sup>3</sup> *Zagospodarowanie i unieszkodliwienie odpadów w województwie łódzkim*, NOT, Łódź 1986, s. 3 (maszynopis).

<sup>4</sup> D. Snarska, *Selektywna zbiórka odpadów w nowoczesnym systemie zarządzania odpadami na przykładach krajów Unii Europejskiej, Danii i Polski*, Zakład Ekonomiki Regionalnej i Ochrony Środowiska, Łódź 1995, s. 55 (maszynopis).

niezwykle pracochłonną i kosztowną, będącą jednocześnie wstępem przetwarzania surowców wtórnych.

Selektywne zbieranie odpadów w Polsce rozpoczęto na większą skalę w 1991 r. i od tego czasu systematycznie rozwija się, poszerzając swój zasięg o nowe tereny. Na obszarach objętych tymi działaniami mieszka 3537 tys. ludzi, z czego jednak tylko 1697 tys. uczestniczy w zbiórce<sup>5</sup>.

Tabela 1

Rodzaje odpadów zbieranych metodą selektywnej zbiórki w wybranych miastach i gminach w Polsce w latach 1991–1994

Rodzaje odpadów	Liczba gmin
Makulatura	53
Szkło	59
Metal (puszki i drobny złom)	27
Tworzywa sztuczne	24
Szmaty	14
Opony	4
Odpady biologiczne	2
Baterie	5
Akumulatory	13

Źródło: S. Opęchowski, *Recykling odpadów komunalnych w Polsce. Selektywna zbiórka surowców wtórnych. Raport 1994 r.*, Łódź 1994, s. 3.

Gminy przeprowadzają zbiórkę różnych rodzajów odpadów: makulatury, szkła, metali, tworzyw sztucznych, szmat, opon, odpadów organicznych, baterii, akumulatorów, sprzętu radiowo-telewizyjnego, arykułów gospodarstwa domowego, złomu wielkogabarytowego, zużytych olejów trakcyjnych i opakowań po nich, opakowań po farbach i lakierach (por. tab. 1).

Sortowanie umożliwia oddzielenie od masy odpadów surowców, które mogą być powtórnie przerobione. Nie jest to tanie, ale uwzględniając aspekt ochrony środowiska – w dłuższej perspektywie opłacalne. Zajmując się tym zagadnieniem należy na wstępie odpowiedzieć sobie na pytanie: co daje odzyskiwanie odpadów? Trzeba zdać sobie sprawę z tego, iż problem jest wielowątkowy. Dotyczy zarówno alternatywnych źródeł pozyskiwania surowców, jak i zmniejszenia zapotrzebowania na procesy technologiczne, a co za tym idzie przyczynia się do podniesienia efektywności gospodarowania, ograniczenia degradacji środowiska, poprawienia wydolności ekosystemów.

<sup>5</sup> S. Opęchowski, *Recykling odpadów komunalnych w Polsce. Selektywna zbiórka surowców wtórnych. Raport 1994 r.*, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Ekologii Miast, Łódź 1994, s. 15.



Produkcja z surowców odzyskanych z odpadów wymaga mniejszych kosztów inwestycyjnych, w istotny sposób obniża całkowity koszt produkcji. Ten kierunek działania powinien stanowić podstawę strategii ochrony środowiska w Polsce. Tkwią tu bowiem olbrzymie rezerwy.

Drewno, aluminium, żelazo – najważniejsze surowce w gospodarce będą służyły jako tworzywo konstrukcyjne także w przyszłości. Wraz ze wzrostem liczby ludności świata zapotrzebowanie na nie rośnie. Sposobem na zmniejszenie zużycia surowców i energii jest odzyskiwanie ich z wszelkiego typu odpadów. Wrzucenie do śmieci aluminiowego pojemnika na napoje oznacza straty aluminium i energii, na której wyprodukowanie potrzeba benzyny, mieszczącej się w połowie objętości tego pojemnika. Produkcja wyrobów papierniczych pochłania 35% pozyskiwanego corocznie na świecie drewna przemysłowego, a do roku 2000 udział ten wzrośnie do 50%. Regeneracja zużytego na świecie papieru zaspokoiłaby prawie 75% popytu na nowy i ocaliłaby 8 mln ha lasów (co stanowi 5% powierzchni Europy)<sup>6</sup>.

Tabela 2

Środowiskowe korzyści z odzyskania surowców w USA (w %)

Rodzaj korzyści	Papier	Aluminium	Żelazo i stal
Zmniejszenie zużycia energii	30–55	90–95	60–70
Zmniejszenie ilości odpadów stałych	130	100	95
Zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza	95	95	30

Źródło: *Raport o stanie świata 1984. Worldwatch Institute o szansach przetrwania ludzkości*, red. L. Brown, Warszawa 1986, s. 166.

Mimo tych korzyści zaledwie 25% papieru, aluminium, stali jest ponownie wykorzystane.

Odrębny problem stanowią opakowania; 35% masy i 50% objętości śmieci stanowią właśnie one. Tylko w 1992 r. w Europie Zachodniej do produkcji opakowań wykorzystano<sup>7</sup>:

- 16 mln t papieru,
- 8 mln t tworzyw sztucznych,
- 13 mln t szkła,
- 4,2 mln t metali.

Powrót do masowo stosowanych przed laty opakowań wielokrotnego użycia znacznie ograniczyłby ilość odpadów. Ta sama butelka do mleka

<sup>6</sup> L. Brown, *Raport o stanie świata 1984*, Warszawa 1986, s. 165.

<sup>7</sup> M. Miernik, *Kompleksowa gospodarka odpadami*, „Aura” 1995, nr 3.

czy piwa może być bowiem użyta ok. 100 razy. Ponadto obciążenie opakowań wysoką kaucją pozwoli osiągnąć sukces w ich ponownej zbiórce<sup>8</sup>.

Następnym etapem w gospodarce odpadami stałymi jest ich utylizacja. Tabela 3 przedstawia różne jej metody. W krajach Europy Zachodniej stosuje się głównie technologie przyjazne dla środowiska oraz pozwalające na maksymalne wykorzystanie odpadów.

Tabela 3

Gromadzenie, unieszkodliwianie, składowanie odpadów komunalnych w 1990 r.  
(w tys. ton)

Kraj	Ogółem	Kompostowe	Spalane ogółem	Spalane z odzyskiem energii (%)	Składowane	Wykorzystane	Pozostałe
Austria	2 506	85	310	100	1 700	400	11
Finlandia	3 100	50	50	100	2 400	600	.
Francja	20 320	1 254	7 616	72	9 482	740	1 236
Niemcy	27 958	825	4 742	.	21 581	.	810
Luksemburg	170	2	117	100	51	.	–
Norwegia	2 000	3	450	88,9	1 700	240	10
Portugalia	2 538	303	–	–	821	.	1 414
Szwecja	3 200	100	1 300	.	1 400	400	.
Wielka Brytania	20 000	.	2 500	50	14 000	.	1 000
Polska	12 806	59	.	.	12 747	.	.

Źródło: *Ochrona środowiska 1994 r.*, GUS, Warszawa 1994, s. 488.

Największymi „producentami” odpadów wśród państw EWG są Wielka Brytania (około 20% ogólnej masy) i Francja (18%). W Wielkiej Brytanii aż 88% odpadów składa się na wysypiskach uporządkowanych, 12% zaś trafia do spalarni. We Francji również dominującym rozwiązaniem jest wywóz śmieci na wysypiska (56%), dodatkowo 8% kompostuje się, a 34% odpadów zostaje spalona według nowych technologii, umożliwiających odzyskanie energii. Tak różnorodne formy utylizacji umożliwiają w pełni zagospodarować odpady. Składowanie odpadów na wysypiskach jest najprostszą z metod unieszkodliwiania odpadów. Generalnie można je podzielić na:

– dzikie lub niekontrolowane; w myśl przepisów sanitarnych są niedopuszczalne z uwagi na zagrożenie pożarowe, zanieczyszczenia wód podziemnych i powierzchniowych;

<sup>8</sup> M. Nowicki, *Strategia ekorozwoju Polski*, Warszawa 1993, s. 132.

– kontrolowane; składowanie odpadów na miejscach wyznaczonych przez organy administracji terenowej i uzgodnione z dozorem sanitarnym i urbanistycznym;

– ulepszone; analogiczne do kontrolowanych, lecz teren do składowania specjalnie przygotowany na podstawie ustalonej technologii (stosownie do wymagań środowiska).

W Polsce ponad 90% śmieci składa się na wysypiskach, odizolowując je w ten sposób od otoczenia. Metoda ta nie daje jednak żadnych gwarancji unieszkodliwienia ich pod względem sanitarnym. Z 1500 wysypisk zorganizowanych, ok. 85% jest nieprawidłowo prowadzona. Zajmują one powierzchnię 2600 ha i zgromadzono już na nich ok. 4 mld t odpadów, z tego 400 t stanowią odpady niebezpieczne<sup>9</sup>.

Problem odpadów jest szczególnie niepokojący w województwie łódzkim. Szacuje się, że powstaje tu ok. 3–4% ogółu odpadów komunalnych naszego kraju. Każdy z mieszkańców Łodzi „produkuje” rocznie blisko 1,2 m<sup>3</sup>, co przy 833 tys. ludności, braku terenów do składowania śmieci, braku spalarni oraz kompostowni odpadów zielonych, będącej jeszcze w fazie rozruchu, sprawia, że rozwiązanie kwestii unieszkodliwienia odpadów komunalnych stanowi dla władz miasta poważny problem. Czynniki te przyczyniły się do zakwalifikowania Łodzi jako jednego z 27 obszarów ekologicznego zagrożenia.

Największym wysypiskiem w województwie łódzkim jest wysypisko „Nowosolna”. Utworzono je w roku 1985, w wyrobisku pozostałym po wydobywaniu piasku i żwiru. Składowanie śmieci odbywa się na powierzchni 11,6 ha. Trafia tu rocznie 300 tys. t odpadów komunalnych, a więc 87% wszystkich odpadów łódzkich i 79% odpadów województwa. Ich skład asortymentowy przedstawia się następująco<sup>10</sup>:

- 1) drzewa i gałęzie – 1800 t (0,6%);
- 2) gruz budowlany – 22 000 t (7,3%);
- 3) piasek, ziemia z wykopów – 24 000 t (8,0%);
- 4) śmieci komunalno-przemysłowe – 24 000 t (8,0%);
- 5) śmieci bytowe – 168 700 t (60,7%);
- 6) śmieci różne – 38 000 t (12,7%).

Skład morfologiczny największej grupy odpadów, tj. śmieci bytowych to<sup>11</sup>:

- 1) papier – 18,3%;
- 2) metale – 6,2%;
- 3) szkło – 13,9%;

<sup>9</sup> M. Miernik, *op. cit.*

<sup>10</sup> Na podstawie badań własnych przeprowadzonych w MPO Sp z o.o Łódź, Zakład Gospodarki Komunalnej UŁ, Łódź 1994 maszynopis.

<sup>11</sup> E. Leszczyński, *Zapomnijmy co było*, „Gazeta Łódzka” 18–19 marca 1995.



- 4) tekstylia – 8,4%;
- 5) tworzywa sztuczne – 9,5%;
- 6) inne – 43,7%.

Wysypisko „Nowosolna” jest oddane w zarząd Miejskiemu Przedsiębiorstwu Oczyszczania w Likwidacji (MPO). Przedsiębiorstwo dokonuje kalkulacji, na podstawie której władze miejskie ustalają stawki opłat za korzystanie z wysypiska i kompostowni odpadów zielonych. Opłaty obowiązujące w drugiej połowie 1994 r. kształtowały się następująco<sup>12</sup>:

- 1) usuwanie odpadów – 190 tys. zł/t;
- 2) usuwanie gruzu – 25 tys. zł/t;
- 3) usuwanie ziemi – 10 tys. zł/t;
- 4) odpady zielone odprowadzane do kompostowni – 60–190 tys. zł.

W państwach zachodnich gospodarka odpadami jest działalnością dochodową. Polska dopiero rozpoczyna drogę ku możliwie pełnemu wykorzystaniu odpadów komunalnych. Warunkiem sukcesu jest zrozumienie, że obsługa systemu zbiórki i zagospodarowania nieczystości komunalnych może być przedsięwzięciem ekonomicznie opłacalnym. Dotychczas prowadzony system jest jednak skrajnie marnotrawny. MPO nie przeprowadza odzysku surowców wtórnych, a w zakresie utylizacji odpadów stałych w Nowosolnej stosuje jedynie najprostsze sposoby: wapnowanie, ugniatanie, posypywanie ziemią. Brak odpowiednich zabezpieczeń wysypiska powoduje przenikanie zanieczyszczeń do gleby, wody, a także wtórne pylenie. Czarny obraz dopełniają wybuchy metanu, który z braku odpowiednich urządzeń nie jest odprowadzany. U 100% przebadanych mieszkańców okolic wysypiska stwierdzono zakażenie gronkowcem.

31 grudnia 1995 r. kończy się zarówno formalna, jak i rzeczowa możliwość korzystania z wysypiska w Nowosolnej. Gdzie zatem od stycznia przyszłego roku składować ok. 900 t (150 ciężarówek) śmieci dziennie? Z uwagi na różnorodność odpadów komunalnych może być zastosowana każda z form utylizacji.

Na obecnym poziomie rozwoju techniki wysypiska są nieuniknione. Należy jednak zaplanować je w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia dla środowiska naturalnego. Nowoczesne, kontrolowane wysypiska śmieci<sup>13</sup> są odpowiednio zaprojektowane, dające się zrekultywować. Dokonując wyboru miejsca, należy wykluczyć możliwość zatrucia wód gruntowych i uwzględnić odpowiednią odległość od siedzib ludzkich. Odpady komunalne, trafiające na wysypiska kontrolowane, są poddane wstępnej segregacji i obróbce w specjalistycznych zakładach. Dzięki temu stają się składowiskiem

<sup>12</sup> Badania własne na podstawie: A. Rewekant, *Wpływ zmian organizacyjnych na wynik ekonomiczny w MPO w Łodzi*, Uniwersytet Łódzki, Łódź 1994 (maszynopis pracy magisterskiej).

<sup>13</sup> *Sanitary Landfills* oznacza sanitarne wysypiska śmieci, w literaturze polskiej używa się nazwy kontrolowane wysypiska śmieci.

balastu uprzednio już zutyliżowanego. Wysypiska kontrolowane posiadają zabezpieczenia przed ulatnianiem się metanu (przeważnie wmontowuje się system rur). Pozyskiwany w ten sposób gaz może być wykorzystany, np. do ogrzewania. Instaluje się również urządzenia do odprowadzania ścieków oraz system monitoringu. Cena tych zabezpieczeń jest ogromna. Pierwszy hektar wysypiska kosztuje ok. 76 mld starych zł, następne w granicach 40–50 mld starych zł.

Spalanie odpadów stałych jest metodą najbardziej higieniczną, gdyż podczas tego procesu ulegają zniszczeniu bakterie chorobotwórcze. Jednocześnie może być odzyskiwana energia, a powstający popiół i żużel gromadzi się na wysypiskach lub wykorzystuje jako materiał budowlany.

Budowa spalarni wymaga wysokich nakładów inwestycyjnych, koszty eksploatacyjne są natomiast uzależnione od ilości przerobionej masy, wilgotności, wartości opałowej oraz ilości wytworzonej pary, ciepłej wody, energii elektrycznej i żużla. Po spaleniu śmieci pozostaje 40–50% wagowo i 10–20% objętościowo popiołu i żużla. Z uwagi na wysoką kaloryczność (8900 kJ/kg), odpady komunalne są porównywane z węglem brunatnym<sup>14</sup>. Spalanie stanowi więc interesującą technologię, ale warunkiem jej wykorzystania jest profesjonalne zabezpieczenie przed ujemnym wpływem na środowisko naturalne.

W roku 1989 kraje Unii Europejskiej zaostrzyły normy ograniczające emisje szkodliwych związków do minimum. Nowe przepisy ochrony środowiska wymusiły stosowanie urządzeń, które pochłaniają toksyczne składniki powstające przy spalaniu. Spowodowało to, że połowę kosztów budowy spalarni stanowią wydatki związane z ich instalacją. Wprowadzono także wymóg utrzymywania podwyższonej temperatury, co zmniejsza ryzyko powstania dioksyn i furanów. W krajach Unii Europejskiej<sup>15</sup>:

- 7% wszystkich spalarni wyposażonych jest w filtry elektryczne do wyłapywania pyłów i filtry gazowe;
- 36% posiada tylko filtry elektryczne;
- 35% posiada mechaniczne filtry pyłowe;
- 25% spalarni nie ma żadnego zabezpieczenia.

Polskie odpady są na ogół zawilgocone, posiadają mało części palnych, wymagają paliw uzupełniających (np. oleju opałowego, gazu ziemnego). Spalanie jest metodą bardzo drogą, w Polsce rzadko stosowaną.

Kompostowanie jest aerobową, biochemiczną metodą przeróbki śmieci, opartą na zdolnościach fermentowania odpadów. Wytworzone temperatury niszczą bakterie chorobotwórcze, powodując rozkład części organicznych. W wyniku tego procesu uzyskuje się nawóz organiczny o barwie i zapachu

<sup>14</sup> M. Miernik, *op. cit.*

<sup>15</sup> D. Snarska, *op. cit.*, s. 16.



leśnej ziemi. Do podstawowych grup związków organicznych występujących w odpadach komunalnych zalicza się:

- węglowodany jako celulozę (papier, szmaty, resztki roślin), skrobię;
- białka występujące w postaci odpadów zwierzęcych i roślinnych (mięso, sery, pierze);
- ligniny, w odpadach miejskich jako gorszy gatunkowo papier.

Z 1 t odpadów organicznych otrzymuje się 350–500 kg kompostu, 150–200 kg ulega przemianie w gaz, natomiast resztę stanowią odpady nie nadające się do kompostowania. Pozostałością jest balast w ilości 35% przerobionej masy, który musi być składowany na wysypiskach<sup>16</sup>. Proces utylizacji biochemicznej powinien obejmować<sup>17</sup>:

- wstępne sortowanie z przeznaczeniem na kompost lub biogaz;
- gromadzenie odpadów w specjalnych pojemnikach;
- transport odpadów organicznych;
- rozładunek na urządzonym terenie;
- rozdrabnianie;
- mieszanie;
- dojrzewanie naturalne;
- przesiewanie;
- przygotowanie kompostów różnej jakości;
- produkcję biogazu i wykorzystanie go do ogrzewania, suszenia lub w inny sposób.

Kompostowanie stanowi naturalną technologię usuwania odpadów. Powstający w wyniku tego procesu kompost jest cenionym nawozem używanym przez rolników. Substancje organiczne i mineralne wracają do naturalnego metabolizmu przyrody. W lipcu 1994 r. rozpoczęła działalność Kompostownia Odpadów Roślinnych w Łodzi, której moc przerobowa oceniana jest na 7 tys. t odpadów zielonych rocznie. Z tej masy po zakończeniu procesu technologicznego pozostaje 1 t odpadów nie nadających się do kompostowania, tzw. balastu, który trafi na składowisko.

W drugim etapie w bioreaktorach kompostowana będzie biomasa pochodząca z selektywnej zbiórki odpadów i zakładów masowego żywienia. Kompost ma być sprzedawany plantatorom i ogrodnikom oraz do rekultywacji terenów starych wysypisk. Przewiduje się, że dzięki kompostowaniu na wysypisko trafi rocznie o ok. 35 t odpadów mniej.

Metoda biochemiczna daje najlepsze rezultaty w połączeniu z selektywną zbiórką odpadów komunalnych i stanowi bardzo interesujący pod względem ekonomicznym sposób ich unieszkodliwiania.

<sup>16</sup> K. Krassowski, *op. cit.*, s. 184.

<sup>17</sup> M. Miernik, *op. cit.*

Wybór optymalnej technologii utylizacji stałych odpadów komunalnych, spełnienie warunku minimalizacji kosztów, przystosowanie rozwiązania do określonego układu ekologicznego są zadaniami bardzo trudnymi. Decydując się na określony model, nie można pominąć aspektów socjologicznych (np. przyzwyczajenia społeczeństwa, elastyczność i dostosowanie się do zmian), polityki państwa, warunków i bodźców ekonomicznych. Dokonując wyboru rozwiązania, należy ocenić wszystkie jego wady i zalety z punktu widzenia użytkownika, producenta i środowiska naturalnego. Można jednak stworzyć pewien schemat gospodarki stałymi odpadami komunalnymi.

Pierwszym etapem jest segregacja odpadów, a najtańszą i najwydajniejszą jej metodą pozostaje selektywna zbiórka. Odpady stanowiące surowce wtórne zostają ponownie wykorzystane. Pozostała część nieczystości trafia do kompostowni lub spalarni i tam poddawana jest utylizacji. Dopiero tak przygotowana masa zostaje składowana na wysypisku kontrolowanym.

W warunkach polskich konieczne jest opracowanie zintegrowanego systemu gospodarki odpadami komunalnymi. Pozwoli to uniknąć fragmentaryzacji działań poszczególnych regionów.

*Anna Rewekant*

#### RATIONALIZATION OF SOLUTIONS IN THE FIELD OF USE AND NEUTRALIZATION OF SOLID COMMUNAL WASTES

(Summary)

The article deals with the control of communal wastes. Wishing to adopt a modern model of the control of solid wastes it would be necessary to tap the experience of similar systems in the highly developed countries. Depending on the type of wastes, there are used different methods of their utilization (composting of solid wastes, their incineration, or storing on dumping grounds). The article discusses also the problem of packaging and recovery of raw materials from different types of wastes. The choice of an optimal utilization technique, fulfilling the condition of costs minimization, and adapting solutions to a definite ecological system are the main issues tackled in the article.