

Paweł Andrzejczyk
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

Istota i znaczenie ekologii odpadów komunalnych

Pojęcie ekologii

Dynamiczny rozwój Polski na przestrzeni ostatnich lat spowodował wzrost ilości wytwarzanych odpadów komunalnych. Za odpady komunalne należy uważać takie surowce, produkty, które powstają w gospodarstwach domowych oraz odpady pochodzące od innych wytwórców, które nie zawierają odpadów niebezpiecznych oraz ze względu na swój charakter lub skład są podobne do odpadów powstających, wytwarzanych w gospodarstwach domowych¹. Zgodnie z ustawą o odpadach, każdy produkt, który jest niepożądany w naszym otoczeniu nazywamy odpadem. Tak więc, za odpady uznajemy wszystkie uboczne produkty działalności wytwórczej człowieka, zarówno tej przemysłowej, jak i gospodarczej. Produkty te są nieprzydatne w miejscu oraz czasie, w którym powstały. Uznajemy, że odpady są produktami szkodliwymi dla środowiska naturalnego, przez co mogą i często prowadzą do jego degradacji. Każdy produkt, który jest niepożądany w gospodarstwie, powinien zostać oddany w sposób przewidziany prawem do odpowiedniej jednostki zajmującej się unieszkodliwianiem lub składowaniem odpadów. Obowiązek zorganizowania zbiórki odpadów spoczywa na gminach, które mają obowiązek prawny zorganizowania w odpowiedni sposób gospodarki odpadami komunalnymi.

Problem odpadów komunalnych jest zagadnieniem wymagającym odpowiedniego rozwiązania. Należy zauważyć, że świadomość proekologiczna, zarówno w społeczeństwie jak i pośród władz, jest coraz większa, a obowiązujące przepisy prawne wymuszają odpowiednie działania w zakresie gospodarki odpadami komunalnymi oraz wskazują, kto jest odpowiedzialny za właściwy i bezpieczny przepływ odpadów. Przepisy prawa wskazują również, co i jak należy robić z powstałymi odpadami.

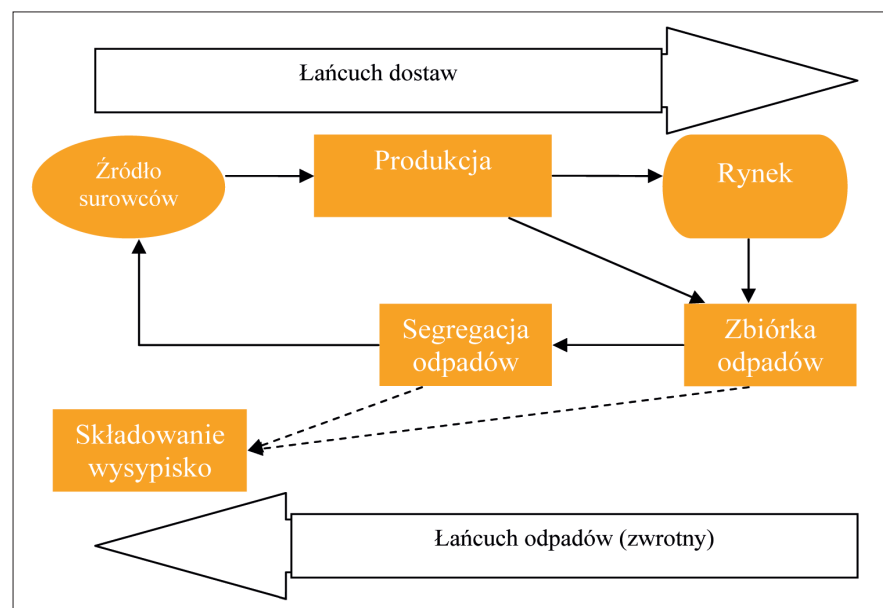
Planowanie racjonalnej gospodarki odpadami coraz częściej wymaga wykorzy-

stania z odpowiednich rozwiązań logistycznych, a ponieważ gospodarka odpadami komunalnymi powinna również spełniać restrykcyjne wymogi ekologiczne, możemy wyróżnić dziedzinę wiedzy, która agreguje te zagadnienia w jedną spójną całość, czyli ekologię.

Ekologia powstała z połączenia dwóch terminów: ekologia i logistyka, gdzie ekologia bada wzajemne powiązania pomiędzy środowiskiem naturalnym i organizmami żywymi. Przedmiotem zainteresowania ekologii są również odpady, jako czynniki które wpływają negatywnie na stan środowiska naturalnego. Jeżeli chodzi o logistykę, można stwierdzić, że doczekała się ona już wielu definicji, które odnoszą się do jej interdyscy-

plinarnej oraz informacyjnej, badająca uwarunkowania, prawidłowości i zjawiska przepływu dóbr fizycznych i informacji w gospodarce, a także w poszczególnych jej ogniwach.

Ekologia zatem podchodzi do zarządzania przepływem odpadów w logistycznym łańcuchu dostaw (rysunek 1) oraz do składowania odpadów w sposób systemowy, co powoduje integrację całego systemu gospodarki odpadami. Można zauważyć, że zastosowanie rozwiązań ekologicznych zmierza do podejmowania decyzji w sposób, który zmniejsza organizacyjno – technicznie negatywne skutki gospodarki odpadami, pamiętając przy tym o aspektach ekonomicznych, przez co transfery oraz skła-



Rys. 1. Ekologiczny łańcuch dostaw.
Źródło: opracowanie własne.

scyplinarnego charakteru. Można określić logistykę jako zintegrowany system przepływu strumieni materiałów (surowców, wyrobów gotowych i odpadów); strumieniom tym towarzyszy przepływ informacji, w celu optymalnej transformacji dóbr fizycznych. Z całą pewnością można stwierdzić, że logistyka to interdyscyplinarna dziedzina wiedzy ekonomicznej,

dowanie odpadów odbywa się w sposób efektywny, a całemu procesowi ekologii towarzyszy gromadzenie, a następnie przetwarzanie informacji. Wszystko, aby wykorzystać ponownie jak największą liczbę odpadów, w oparciu o przyjęte technologie i procesy, spełniające wymogi zarówno prawne, jak i ochrony środowiska.

¹ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. O odpadach (Dz. U. z 2001 Nr. 62, poz. 628).



Fot. 1. Neapol zasypany śmieciami. Źródło: http://www.ekoportal.eu/Odpady/Napieta_sytuacja_w_zasypanym_smieciami_Neapolu.html



Fot. 2. Neapol zasypany śmieciami. Źródło: <http://galerie.money.pl/neapol;sterty;smieci;na;ulicach;miasta,galeria,485,0.html>

Odpady komunalne jako wyzwanie wobec ekologii

Problem odpadów, z którym boryka się obecnie wiele polskich samorządów, jest w wielu przypadkach bardzo palącym. Coraz więcej gmin w niedalekiej

W Polsce nie odnotowaliśmy podobnych sytuacji, niemniej są aglomeracje, w których prognozuje się brak miejsca na odpady, które powstaną w niedalekiej przyszłości. Obecnie w Polsce wytwarzamy około 13 mln ton odpadów komunalnych rocznie, co daje średni wskaźnik nagromadzenia około 250 kg na jednego

mieszkańca rocznie (tabela 1). Obserwując ilość generowanych odpadów w Polsce na przestrzeni ostatnich lat można zauważyć, że produkcja odpadów w naszym kraju od kilku lat kształtuje się na podobnym poziomie, z lekką tendencją wzrostową (tabela 2).

Obecnie wytwarzamy mniej odpadów, niż pod koniec lat 90. ubiegłego wieku. Z rysunku 2 można wyraźnie wywnioskować, że duży spadek produkcji odpadów nastąpił na przestrzeni lat 1998 – 2002. Od roku 2003, przez następne trzy lata, obserwujemy wzrost wytwarzanych odpadów, natomiast od roku 2005 ilość produkowanych odpadów utrzymuje się na porównywalnie stałym poziomie.

Tab. 1. Odpady komunalne zebrane w kg na 1 mieszkańca.

Rok	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Odpady zebrane [kg/na mieszkańca]	288	275	260	256	245	259	251

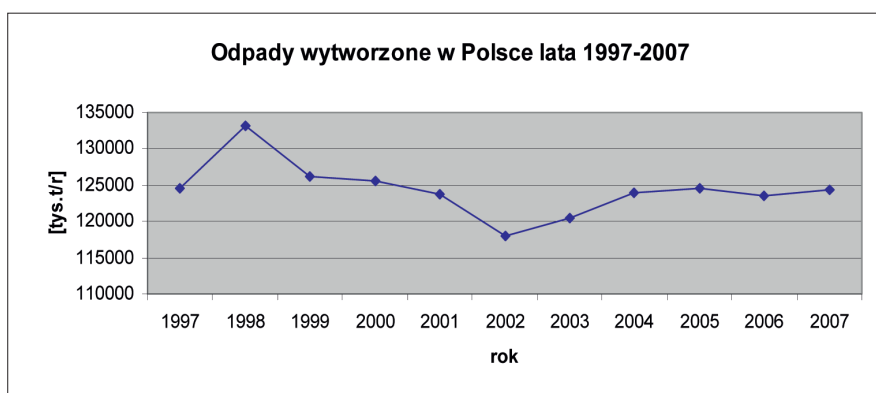
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tab. 2. Ogółem wytworzone odpady w Polsce w ciągu roku [tys. ton/rok].

rok	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ilość [tys.ton/rok].	124469	133104	126254	125484	123810	117894	120551	124029	124602	123463	124414

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

przyszłości spodziewa się trudności związanych z gospodarką odpadami. Warto tu przytoczyć przykład Włoch, gdzie kłopoty związane z brakiem oczyszczania miasta z odpadów komunalnych wywołały praktycznie chaos. W wyniku nie wywożenia śmieci w ciągu kilku tygodni na ulicach Neapolu i okolicznych miejscowości zgromadziło się około 100 000 ton odpadów², konsekwencją czego były napięcia społeczne, rozdrażnienie ludzi, paraliż komunikacyjny na ulicach oraz wysokie prawdopodobieństwo epidemii zagrażających zdrowiu i życiu ludzi (fot. 1 i 2).



Rys. 2. Odpady wytworzone w Polsce na rok, lata 1997-2007. Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

² http://www.ekoportal.eu/Odpady/Napieta_sytuacja_w_zasypanym_smieciami_Neapolu.html z dnia 29.06. 2009.





Gospodarka odpadami może przyjąć różne postacie: od składowania niepożądaných produktów na specjalnie przygotowanych do tego celu składowiskach, poprzez unieszkodliwianie, aż po recykling. Najczęściej obecnie stosowanym sposobem radzenia sobie z odpadami w Polsce jest ich umieszczanie na składowiskach. Unieszkodliwianie odpadów poprzez składowanie na tak zwanych wysypiskach polega na wyeliminowaniu niepożądaných produktów z obiegu poprzez procesy składowania na zorganizowanych składowiskach, spełniających wymogi

zyskiwaniu surowców wtórnych i/lub energii z odpadów oraz zużytych dóbr fizycznych³.

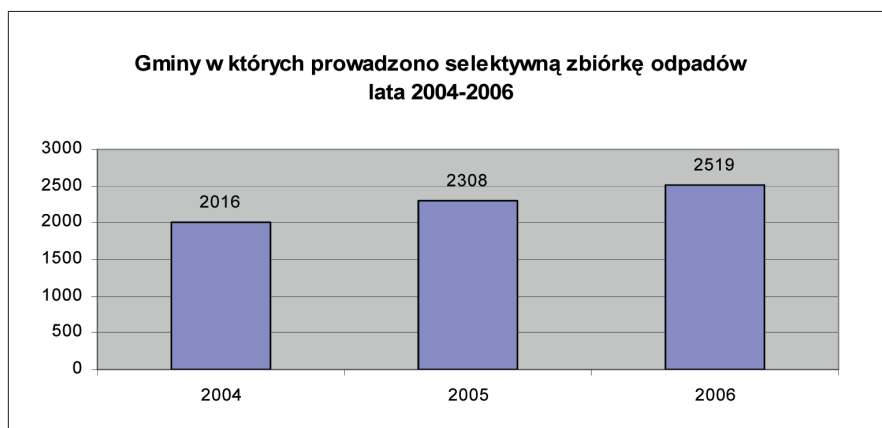
Pierwszym etapem pozyskiwania odpadów komunalnych do ponownego zagospodarowania, czy inaczej do recyklingu, jest zbiórka odpadów. Obecnie można założyć, że coraz więcej samorządów decyduje się na selektywną zbiórkę odpadów (rysunek 3.).

Zwiększająca się liczba gmin w Polsce, w których odbywa się selektywna zbiórka odpadów, generuje wzrost pozyskiwania odpadów już posegregowanych na

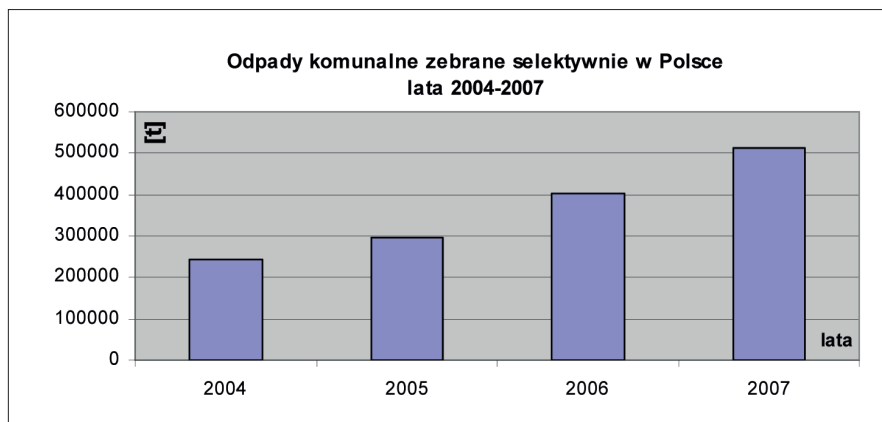
nad 135 000 ton, co stanowi około 27% wszystkich surowców zebranych selektywnie w tym roku kalendarzowym.

Z zaprezentowanych w artykule danych możemy odnieść wrażenie, że gospodarka odpadami w polskich gminach ma się coraz lepiej. Należy zadać jednak pytanie, czy aby na pewno? Odnotowujemy wzrost selektywnej zbiórki surowców, coraz więcej gmin wdraża selektywną zbiórkę odpadów, a efektem tego jest zaledwie około 5% wynik w selektywnej zbiórce odpadów. Zatem tylko niecałe 5% odpadów jest pozyskiwane selektywnie, a reszta trafia na składowiska. Tak słaby wynik może dziwić. Są plany, które zakładają wysokie wskaźniki pozyskiwania surowców wtórnych, samorzady zakupują pojemniki do selektywnej zbiórki odpadów. Dlaczego jest więc tak źle? Odpowiedź jest złożona. Tak naprawdę, gospodarka odpadami komunalnymi dla większości samorządów nie jest problemem priorytetowym. Samorzady często starają się spełniać podstawowe minimum, które narzuca na nie prawo, a i z tym bywają problemy. Kolejnym powodem takiego stanu rzeczy jest często zwyczajny brak środków w budżecie gmin na tego typu działania. Inny czynnik to zwykle niedbalstwo, brak gospodarności, złe planowanie. Często urzędnicy nie zauważają, że gospodarka się rozwija, a co za tym idzie, mamy do czynienia z rozwojem nowych technologii, które wygenerowały zmianę struktur wytwarzanych odpadów. Z tego wynika konieczność zmiany strategii związanej z gospodarką odpadami komunalnymi.

Warto pochylić się nad tym, jak wygląda obecna zbiórka odpadów komunalnych w Polsce. Z przeprowadzonych obserwacji można odnieść wrażenie, że wiele samorządów nie radzi sobie w tej materii, a osoby odpowiedzialne za gospodarkę odpadami komunalnymi nie zawsze radzą sobie z odpowiednim zarządzaniem tą gospodarką. Wywóz odpadów jest planowany w sposób budzący wiele do życzenia, a pojemniki na odpady często są przepełnione przez kilka dni (fot. 3), podobnie ma się sprawa z kontenerami na odpady (Rys. 8.). Przepełnienie pojemników, kontenerów na odpady skutkuje rozwiewaniem zanieczyszczeń wokół pojemników, a także po osiedlu, problem ten najbardziej widoczny jest w takie dni jak niedziela i poniedziałek



Rys. 3. Gminy, w których prowadzono selektywną zbiórkę odpadów, lata 2004-2006.
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.



Rys. 4. Odpady komunalne zebrane selektywnie w Polsce, lata 2004 – 2007.
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

ochrony środowiska. Warto zauważyć, że metoda ta jest najprostszą. Jednak jej istotną wadą jest to, że odpady, które nadają się do powtórnego zagospodarowania są niewykorzystane, pomimo możliwości odzysku, który powinien polegać na odzyskaniu z odpadów materiałów lub energii i na ponownym wykorzystaniu. Doskonałym przykładem odzysku jest recykling, który jako proces polega na od-

powiednie grupy surowców wtórnych. W roku 2007 zebrano w Polsce selektywnie ponad 500 000 ton odpadów.

W 2007 roku ponad 20% masy odpadów komunalnych w Polsce stanowiły odpady opakowaniowe i inne surowce wtórne, typu papier i tektura (tabela 3), które w większości nadają się do powtórnego wykorzystania lub przerobu. Najwięcej w 2007 roku zebrano szkła, to jest po-

³ Z. Korzeń, *Ekologistyka*, ILiM, Poznań 2001.





Tab. 3. Odpady komunalne zebrane selektywnie w ciągu roku [t].

Nazwa surowca	Rok							
	2004		2005		2006		2007	
papier i tektura	66718.1	27.41%	95765.1	32.43%	99770.2	24.73%	112393.4	21.91%
szkło	73396.3	30.16%	99212.2	33.60%	114461	28.37%	135575.8	26.43%
tworzywa sztuczne	31308.4	12.86%	41263.7	13.97%	54761.8	13.58%	67274.9	13.12%
metale	9669.2	3.97%	7204.6	2.44%	7028.7	1.74%	7160.2	1.40%
inne	62282.3	25.59%	51864.3	17.56%	127371.9	31.58%	190552.6	37.15%
ogólnie	243374.3	100.00%	295309.9	100.00%	403393.6	100.00%	512956.9	100.00%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

rano, wtedy to okolice pojemników, a nawet całych ulic wokół tych miejsc przyjmują obraz przypominający małe wysypisko.

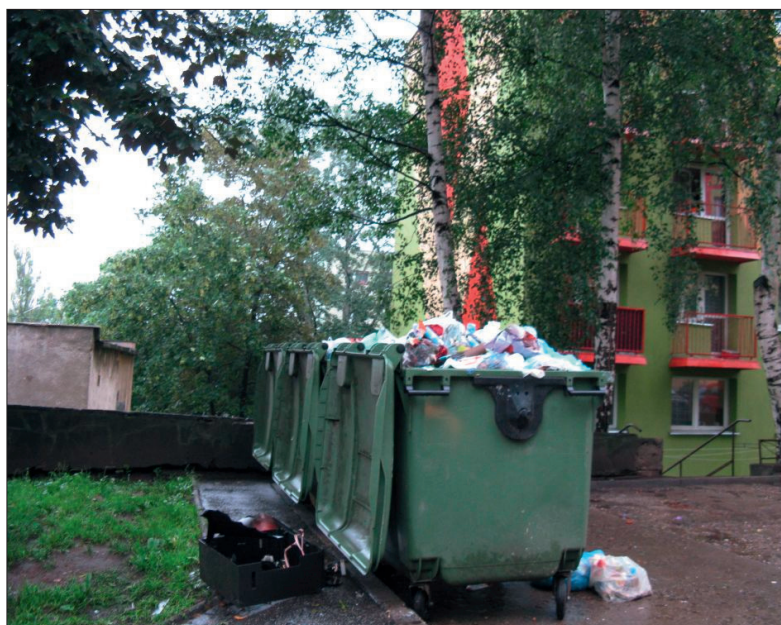
W przypadku gmin, gdzie odbywa się selektywna zbiórka odpadów, brakuje logicznego rozlokowania pojemników na odpady. Miejsca, w których znajdują się pojemniki, często są daleko od skupisk ludzkich. Problem ten widoczny szczególnie jest w gminach wiejskich, gdzie pojemniki na odpady umieszczane są dosłownie w krzakach (fot. 5). W gminach prowadzących selektywną zbiórkę odpadów, pomijając fakt złego umiejscowienia punktów selektywnej zbiórki odpadów, brakuje również odpowiednich zachęt dla osób segregujących odpady, które sprawią, że ludzie zaczną z nich korzystać we właściwy sposób i zadbać tym

samym o środowisko naturalne. Można zauważyć również nieprawidłowe wykorzystanie pojemników na odpady. W pojemnikach przeznaczonych na szkło często znajdują się metalowe nakrętki, a w pojemnikach przeznaczonych na tworzywa sztuczne znajduje się papier (fot. 6). Niestety selektywna zbiórka odpadów często w wielu gminach znana jest tylko z nazwy, ponieważ teoretycznie posegregowane odpady w rzeczywistości nadają się do kolejnej segregacji.

Dotychczasowe doświadczenie gmin w zakresie ekologii

Obserwując dotychczasowe podejście do procesów i działań realizowanych w ramach gospodarki odpadami komunal-

nymi można odnieść wrażenie, że funkcjonowanie tych procesów w ramach łańcucha zwrotnego w wielu przypadkach nie jest poprawne. Wynika to bezpośrednio z braku podejścia systemowego do problemu. Samorządy nie radzą sobie z problematyką zagospodarowania powstających odpadów, a stale rosnąca konsumpcja oraz coraz bardziej wyszukane formy nowych opakowań stosowane przez producentów dóbr materialnych generują problemy nadmiernej masy niezagospodarowanych odpadów. Ważną rolę w ich powtórny zagospodarowaniu powinien odgrywać podsystem logistyki wtórnej, który obejmuje takie procesy, jak: transport, składowanie i przeładunki odpadów, a także procesy ich utylizacji. Można też zauważyć, że problem odpadów coraz częściej jest uwzględniany



Fot. 3. Przepiętne pojemniki z odpadami komunalnymi.
Źródło: autor.



Fot. 4. Przepiętny kontener z odpadami komunalnymi.
Źródło: autor.





Fot. 5. Pojemnik na papier.
Źródło: autor.



Fot. 6. Pojemnik na plastik.
Źródło: autor.

przy omawianiu łańcucha dostaw (rysunek 1). Mówiąc o sprawnie funkcjonujących łańcuchach dostaw nie powinno się pomijać procesów usuwania i utylizacji odpadów.

Jakie zatem miejsce powinna zajmować logistyka w procesach związanych z gospodarką odpadami komunalnymi? Odpowiedź na to pytanie wydaje się oczywista. Jako że obszar zainteresowań logistyki jest bardzo szeroki i obejmuje w swej działalności badawczej i praktycznej różne działy gospodarki, dlatego ze względu na tak szerokie spektrum oddziaływania logistyki powstało wiele jej poddziałów. Między innymi wyróżniamy: logistykę produkcji, dystrybucji, miejską oraz wiele innych. W przypadku odpadów mamy do czynienia z już wcześniej wspomnianą ekologią. W zakresie zainteresowań ekologią znajdują się procesy związane z: logistyką procesów utylizacyjnych, procesy powtórnego przetworzenia odpadów, logistyką procesów składowania i przeładowywania oraz transportu.

Wykorzystanie logistyki w realizacji procesu gospodarowania odpadami komunalnymi przynosi wiele korzyści, spośród których warto wymienić kilka z nich. Przede wszystkim zastosowanie logistyki ujednocila procesy przepływów strumieni odpadów w gospodarce, a wraz z przepływami surowców jest sprzężony przepływ informacji, co pozwala obniżyć koszty obsługi procesów dzięki efektyw-

nemu wykorzystaniu zasobów. Procesy związane ze zbiórką, składowaniem oraz transportem odpadów są ujednoczone według określonych zasad, przez co system jest bardziej wydajny, a wszelkie działania dążą do podejmowania działań i decyzji które zmniejszą negatywne oddziaływanie odpadów komunalnych na środowisko.

Streszczenie:

Artykuł przedstawia zjawisko wykorzystania ekologią w racjonalnym zarządzaniu logistyką zwrótną z naciskiem na odzysk odpadów komunalnych, polegające na efektywnym pozyskiwaniu i unieszkodliwianiu niepożądanych surowców. Gospodarka odpadami zajmuje się składowaniem niepożądanych produktów na specjalnych składowiskach, unieszkodliwianiem odpadów oraz recyklingiem. Dane statystyczne, zaprezentowane w artykule, pokazują w jak słabym stopniu rozwinięty jest w Polsce proces gospodarowania odpadami. W artykule wskazano również podstawowe problemy związane z segregowaniem odpadów komunalnych. Przedstawiono korzyści płynące z zastosowania logistyki w usprawnieniu procesu gospodarowania odpadami komunalnymi.

Abstract:

The article presents the mode of applying the eco-logistics in a rational management of the reverse logistics with the

accent lying on a recycling of the communal waste. All this, based on the effective obtaining, recycling and neutralizing the unwanted waste. Waste management deals with the storing up of the unwanted produce at the specially prepared storing area, neutralizing the unwanted waste and the recycling process. The statistic data presented in the article show how poorly developed is the Polish system of the waste management. The article presents also the basic problems connected with the waste sorting as well as the advantages of applying the logistics in the rationalization of the management of the communal waste.

LITERATURA:

1. Z. Korzeń, *Ekologistyka*, ILiM, Poznań 2001.
2. Regionalne Biuro Realizacji Programów Ekologicznych Sp. z o.o. w Katowicach.
3. C. Rosik – Dulewska, *Podstawy gospodarki odpadami*, PWN, Warszawa 2000.
4. M. Matulewski, S. Konecka, P. Fajfer, A. Wojciechowski, *Systemy logistyczne*, ILiM, Poznań 2007.
5. *Słownik terminologii logistycznej* [red. M. Fertsch], ILiM, Poznań 2006.
6. Hans – Christian Pfohl, *Systemy logistyczne*, ILiM, Poznań 2001.
7. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. O odpadach (Dz. U. z 2001 Nr. 62, poz. 628)
8. http://www.ekoportal.eu/Odpady/Napieta_sytuacja_w_zasypanym_smieciarni_Neapolu.html
9. <http://galerie.money.pl/neapol;sterty;smieci;na;ulicach;miasta,galeria,485,0.html>
10. http://www.ekoportal.eu/Odpady/Napieta_sytuacja_w_zasypanym_smieciarni_Neapolu.html