

Jan Kaźmierski
Uniwersytet Łódzki

EKOLOGISTYKA W GOSPODARCE ODPADAMI W OBSZARZE MIASTA I REGIONU

1. Rola i zakres logistyki w zarządzaniu ochroną środowiska

Logistyka w gospodarce odnosi się nie tylko do przedsiębiorstw zajmujących się produkcją i obrotem towarów. Podejście logistyczne stosuje się także w sektorze usług oraz w innych dziedzinach gospodarki. Logistyka traktowana jako działanie funkcjonalne może rozciągać się na jej funkcje przedmiotowe, a w ślad za tym może się ujawniać w postaci wyspecjalizowanych form, takich jak logistyka: produkcyjna, miejska, szpitalna, eksploatacyjna, wojskowa czy logistyka: gromadzenia, przetwarzania i recyklingu odpadów [10, s. 11].

Logistyka robi dziś karierę na wszystkich poziomach hierarchii gospodarowania. Obok mikrologistyki, a więc logistyki przedsiębiorstw, a także organizacji *non-profit*, rozwija się logistyka na poziomie mezo, makro i na poziomie globalnym. Bez wątplenia możemy dziś mówić o logistyce sektorów i regionów, a więc o mezologistyce. Problemy logistyczne można rozpatrywać też w odniesieniu do innych układów: miast, obszarów granicznych itp.

Celem **zarządzania logistycznego** w odniesieniu do miasta czy regionu jest **stworzenie takiego systemu logistycznego, który będzie reagował na potrzeby społeczeństwa i jednocześnie dbał o środowisko.**

Ekologia w logistyce powinna zapobiegać ujemnym skutkom działań związanych z funkcjonowaniem systemów logistycznych głównie w zakresie produkcji, transportu i magazynowania dóbr fizycznych. Natomiast zastosowanie logistyki w ekologii sprowadza się do uwzględnienia możliwości, jakie stwarza nowoczesne

instrumentarium logistyki w organizacji i systemowej integracji procesów gromadzenia, sortowania, przetwarzania i recyklingu wszelkiego rodzaju odpadów.

Na gruncie współpracy tych dwu nauk (logistyki i ekologii) pojawia się **ekologistyka**. Można ją zdefiniować jako zintegrowany system, który:

- opiera się na koncepcji zarządzania recyrkulacyjnymi przepływami strumieni materiałów w gospodarce oraz przepływami sprzężonych z nimi informacji,
- zapewnia gotowość i zdolność efektywnego gromadzenia, segregacji, przetwarzania oraz ponownego wykorzystania odpadów według przyjętych zasad technicznych i procesowych, spełniających wymogi normowe i prawne ochrony środowiska,
- umożliwia podejmowanie technicznych i organizacyjnych decyzji w kierunku zmniejszenia (minimalizacji) tych negatywnych skutków oddziaływania na środowisko, które towarzyszą realizacji procesów zaopatrzeniowych, przetwórczych, produkcyjnych, dystrybucyjnych i serwisowych w logistycznych łańcuchach dostaw [10, s. 16-18].

Nie ma wątpliwości, że całościowe systemowe myślenie w kategoriach ekologicznych, obok elementów techniczno-procesowych i organizacyjno-informacyjnych, musi uwzględniać również aspekty ekonomiczne. Tak więc podstawę funkcjonalnego działania w obszarze ekologistyki wspierają trzy filary:

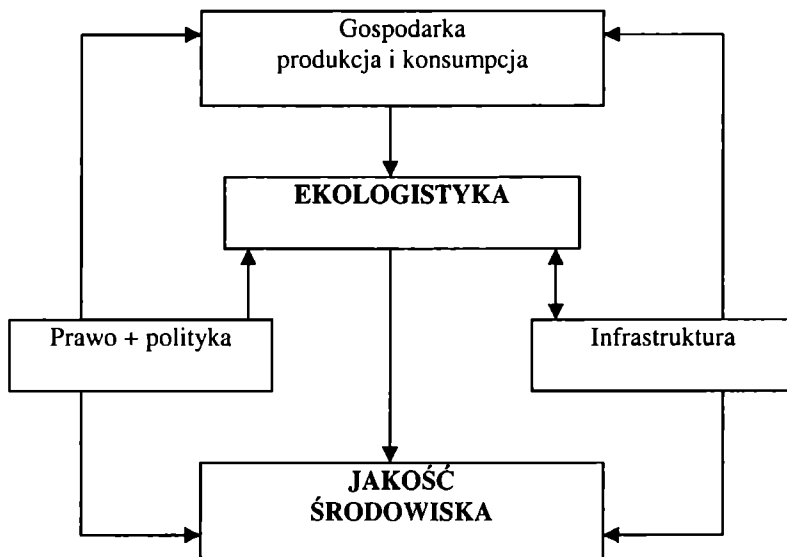
- technika ochrony środowiska,
- informatyka i zarządzanie w ochronie środowiska,
- ekonomia.

Koncepcja ekologistyki opiera się na pewnych założeniach, tworzących określone całość [3; 11]:

- a) regulacje prawne, które należy interpretować jako przestrzeganie ustaw i rozporządzeń w dziedzinie ochrony środowiska,
- b) polityka ekonomiczna i ekologiczna państwa korzystna dla ogółu społeczeństwa,
- c) infrastruktura techniczna i społeczna, zgodna z wymogami UE, z BAT (*best available technology*) oraz z profilaktyką zdrowotną,
- d) jakość środowiska związana z ogólną świadomością ekologiczną oraz edukacją.

Zależności te zaprezentowano na rys. 1.

Ekologistyka zawiera zatem w swoich założeniach konieczność akceptowania pewnych zasad. Nie można wyeliminować żadnej z nich, ponieważ naruszy to sposób i jakość jej funkcjonowania. Można jeszcze dodać jeden element uzupełniający – informatykę i zarządzanie w ochronie środowiska. Informatyka zapewnia szybki przepływ informacji, a sposób zarządzania wpływa na efektywność określonych procesów.



Rys. 1. Elementy fundamentalne systemu filozofii ekologii

Źródło: B. Rzezyński, *Filozofia ekologii w gospodarowaniu odpadami komunalnymi stałymi*, cz. 1, „Logistyka” 2002, nr 5.

Reasumując dotychczasowe spostrzeżenia, należy stwierdzić, że zastosowanie i wykorzystanie logistyki w ochronie środowiska – to całościowe systemowe myślenie i działania uwzględniające elementy techniczno-procesowe oraz organizacyjne i ekonomiczne zmierzające do zachowania równowagi ekosystemowej. Każdy dobrze zbudowany system logistyczny musi spełniać wymogi ekonomii, nauk o zarządzaniu itp., a także – i to w szczególny sposób – wymogi ekologii [1, s. 278].

2. Obszary ekologii w gospodarce miasta (regionu)

Racjonalne zarządzanie różnorodnymi procesami i przepływami, jakie dokonują się w obszarze ośrodków miejskich czy aglomeracji, musi uwzględniać problemy środowiska naturalnego. Dotyczy to wpływu na takie czynniki, jak: ruch samochodowy i środki transportu publicznego, lokalizacja magazynów i centrów logistycznych, emisja spalin, poziom hałasu i wibracji, jak również problemy gospodarki odpadami (procesy recyklingu czy utylizacji odpadów).

Są to bardzo istotne elementy, mające wpływ na jakość życia w mieście, a zatem powinny być uwzględniane w procesie zarządzania logistycznym miastem. Są to jednocześnie wyznaczniki ekologicznej orientacji koncepcji logistyki w danym mieście [6, s. 303].

W tym kontekście **zadaniem ekologistyki** jest takie kształtowanie procesów transportu, magazynowania i składowania, produkcji oraz utylizacji w obszarze miasta, aby minimalizować szkodliwą emisję spalin, hałasu i drgań do środowiska. Racjonalne działania w tym zakresie mogą doprowadzić do redukcji niekorzystnego wpływu działalności gospodarczej człowieka na środowisko miejskie, np. przez ograniczenie ponadproporcjonalnego udziału ruchu dostawczych samochodów ciężarowych w granicach miasta, co zmniejszy poziom generowanego hałasu i spalin.

Proekologiczny nurt logistyki miejskiej mieści w sobie także problematykę związaną z lokalizacją logistycznych centrów dystrybucji oraz problemy zagospodarowania zieleni miejskiej.

Lokalizacja logistycznych centrów dystrybucji przynosi mikroregionowi znaczne korzyści: ożywienie gospodarcze, dodatkowe miejsca zatrudnienia i atrakcyjność inwestycyjną [9, s. 92, 95]. Jednakże pociąga to za sobą znaczne uciążliwości dla społeczeństwa. Wiązą się one z emisją spalin, wyższym poziomem hałasu i wibracji, a więc z pogorszeniem jakości życia.

W przypadku rozwiązywania problemów związanych z zagospodarowaniem zieleni miejskiej należy dążyć do tworzenia ciągów zieleni miejskiej zharmonizowanych z już istniejącymi parkami, skwerami i zieleńcami. Nie zawsze jest to zgodne z zaspokojeniem potrzeb transportowych i komunikacyjnych miasta, jednak ma bardzo istotny wpływ na jakość życia odbieraną w kategoriach estetycznych. Tereny zielone zatrzymują bowiem zanieczyszczenia, filtrują powietrze. Latem rośliny zielone obniżają temperaturę powietrza nawet o prawie 15% w porównaniu z resztą miasta. Poza tym tereny zielone powodują wzrost wilgotności powietrza, ożywienie lokalnej cyrkulacji i tłumienie hałasu w mieście.

W krajach wysoko rozwiniętych funkcjonuje obecnie ugruntowany pogląd, że podstawową funkcję celu logistyki w relacji do ekosystemu miasta należy wiązać przede wszystkim z szeroko rozumianą recyrkulacją (określaną również mianem recyklingu) oraz z unieszkodliwianiem wszelkiego typu odpadów generowanych w procesach zaopatrzenia, produkcji czy konsumpcji. Dlatego też w dalszej części niniejszego opracowania autor porusza kwestie związane z **gospodarką odpadami**. Jest to bowiem ten obszar ekologistyki, który w wielu miastach Polski wysuwa się na plan pierwszy.

3. Odpady jako problem z obszaru ekologistyki

W Polsce do niedawna trudno było mówić o gospodarce odpadami – regułą było gromadzenie ich na składowiskach, często źle przygotowanych, nie posiadających elementarnych zabezpieczeń chroniących środowisko przed negatywnym oddziaływaniem.

Co należy rozumieć przez określenie „gospodarka odpadami”? Otóż jest to całokształt działań związanych z procesami zbierania, transportu, przetwarzania i

składowania odpadów. Zmierzają one do maksymalnego odzysku określonych substancji z odpadów bądź do ponownego ich wykorzystania.

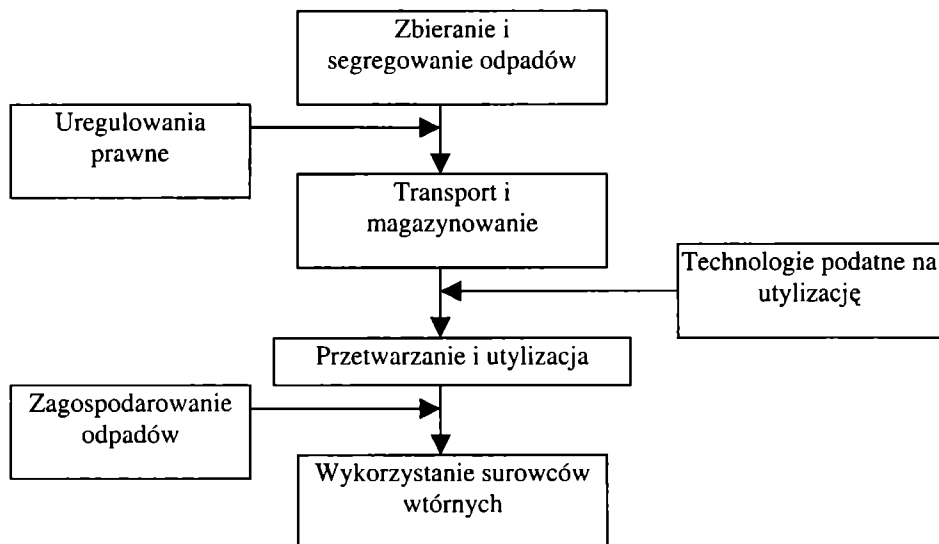
Odpady i związane z nimi zagrożenia stają się coraz bardziej widocznym problemem w ochronie środowiska. Główną przyczyną powstawania nadmiernej ilości odpadów jest nieracjonalna gospodarka zasobami.

W minionej dekadzie nikt nie odnosił jeszcze zasad logistyki do czynności gromadzenia, wywozu, składowania czy dystrybucji odpadów komunalnych i przemysłowych. Czynności te były oczywiście wykonywane (z różnym skutkiem) nawet wówczas, gdy niewiele jeszcze państw wdrażało konkretne programy w dziedzinie ochrony środowiska.

Obecnie coraz częściej w zagospodarowaniu odpadów stosuje się **rozwiązania logistyczne**. Należy spojrzeć na te zagadnienia w aspekcie zarządzania logistycznego [13, s. 28]. Jest to proces bardzo złożony, dlatego należy go rozpatrywać jako odrębny podsystem logistyczny funkcjonujący w makrologistyce. Wdrożenie tych zasad opiera się na podobnej idei, jak w przypadku łańcucha logistycznego. Na **fazy zagospodarowania odpadów** składają się:

- a) zbieranie i segregowanie,
- b) transport i magazynowanie,
- c) przetwarzanie i składowanie, łącznie z procesami utylizacji.

Fazy te zaprezentowano na rys. 2.



Rys. 2. Logistyczny łańcuch faz zagospodarowania odpadów

Źródło: opracowanie własne na podstawie: J.K. Gabara, *Logistyka w sferze zagospodarowania odpadów i ochrony środowiska* – wybrane terminy i definicje, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka” 2003 nr specjalny, s. 46.

Należy zwrócić uwagę na **czynnik kosztów**, determinujący te trzy fazy – zwłaszcza w odniesieniu do procesów zbierania i transportu odpadów. Według zasad logistyki należy eliminować procesy gromadzenia w sensie tworzenia zapasów, są one bowiem przyczyną narastających kosztów. Należy zatem przeanalizować różnorodne sposoby ich zagospodarowania. Należą do nich m.in.:

- uporządkowane środowiska odpadów; osoby odpowiedzialne za to zadanie powinny kontrolować i rejestrować dostawy odpadów w ściśle określonym czasie, realizując w miarę możliwości zasadę **just in time**,
- spalarnie śmieci i zakłady zajmujące się utylizacją oraz odzyskiem odpadów,
- kompostowanie jako najbardziej przyjazna dla środowiska metoda utylizacji,
- zakłady produkcyjne wytwarzające paliwo z odpadów (metoda zainicjowana w USA i Europie Zachodniej).

W krajach Europy Zachodniej, w których problemy racjonalnej gospodarki odpadami są dostrzegane i doceniane, używa się często terminu **logistycznie zintegrowana gospodarka odpadami**. Należy przez to rozumieć, że termin ten, odnoszony do obszaru określonego miasta czy regionu, obejmuje następujące **główne zadania**:

- ilość, właściwości i rozmieszczenie odpadów na danym terenie,
- przyjęty standard obsługi ochrony środowiska,
- czynniki przestrzenno-urbanistyczne, czyli ukształtowanie sieci osadniczej regionu, możliwości lokalizacji składowisk odpadów, trasy komunikacyjne, strukturę działalności gospodarczej,
- lokalne wymagania dotyczące dopuszczalnych obciążeń środowiska.

Drugą grupę zadań stanowią uwarunkowania wewnątrzsystemowe związane z poziomem techniki i technologii w zakresie transportu, składowania i przetworstwa odpadów. Zastosowanie logistyki w ekologii miasta czy regionu sprowadza się tutaj do uwzględnienia możliwości, jakie stwarza nowoczesne instrumentarium logistyki.

Przedmiotem i celem ekologii w gospodarce odpadami jest poszukiwanie takiego doboru obiektów, który zapewni najbardziej efektywne relacje ekonomiczne związane z ich funkcjonowaniem – przy pełnej realizacji zadań planowych i spełnieniu warunków lokalnych w zakresie ochrony środowiska.

4. Gospodarka odpadami w Polsce a jej modele w innych krajach

Słabą stroną gospodarki odpadami komunalnymi w Polsce jest bardzo niski stopień ich wykorzystania gospodarczego. Aż ok. 92% wszystkich powstających odpadów wywozi się na składowiska bez ich uprzedniego przetworzenia czy zneutralizowania. Zgodnie z dyrektywami Unii Europejskiej takie składowanie odpadów komunalnych nie będzie w przyszłości dopuszczalne. Odpady po złożeniu ich na składo-

wiskach nie powinny emitować zanieczyszczeń. Wiele krajów osiągnęło już taki stan. Na przykład w Szwajcarii na składowiska wywozi się tylko ok. 15% odpadów komunalnych, a w Japonii ok. 34%. Kraje te spalają większość odpadów w sposób bezpieczny dla środowiska, odzyskując przy tym energię cieplną [8, s. 15].

W Polsce, mimo dokonującego się postępu, odzyskuje się jeszcze zbyt mało surowców wtórnych z odpadów komunalnych.

Niski stopień wykorzystania odpadów komunalnych jako surowców wtórnych w naszym kraju jest wyraźnie widoczny, gdy porówna się go ze wskaźnikami notowanymi za granicą. I tak na przykład: odsetek makulatury kształtował się w Polsce w granicach 34-36%, w Austrii zaś 68,4%, w Holandii 62,7%, w Niemczech 54,2%. Słuczki szklanej odzyskujemy poniżej 30%, a w Szwajcarii jest to 84%, w Holandii 77%, w Austrii 76%, w Niemczech 75%, w Belgii i Danii ok. 67%.

Należy sądzić, że główną przyczyną zbyt niskiego zagospodarowania odpadów komunalnych w Polsce jest brak odpowiednio rozbudowanej bazy organizacyjno-technicznej zajmującej się zbieraniem i przetwórstwem odpadów. Selektywną zbiórkę surowców wtórnych i odpadów do unieszkodliwienia prowadzi zaledwie 137 gmin, a 31 jest w trakcie jej wprowadzania, przy ogólnej liczbie gmin wynoszącej ok. 2500.

Dania, będąca krajem niezrzeszonym w Unii Europejskiej, ma znaczny wkład w opracowanie europejskich programów w zakresie logistyki gospodarki odpadami. Wiele rozwiązań opracowanych w tym kraju stało się bowiem inspiracją do opracowania odpowiednich aktów prawnych w UE (klasyfikacja odpadów, selektywna zbiórka odpadów, licencja dla zakładów przetwarzających odpady itp.). W kooperacji z innymi krajami Dania rozwija własny model gospodarki odpadami, będący kompromisem między prawodawstwem krajowym a regulacjami Unii Europejskiej [2, s. 189].

Porównując – pod względem zagospodarowania surowców wtórnych uzyskiwanych poprzez skup – nasz kraj z krajami rozwiniętymi, widzimy również olbrzymie opóźnienia; rozwój tej formy przebiega w Polsce bardzo wolno i ogranicza się do kilku rodzajów surowców zapewniających zyskowność. Do tych surowców wtórnych należą: metale, przepracowane oleje oraz częściowo makulatura, słuczka, puszki aluminiowe i niektóre odmiany tworzyw sztucznych [8, s. 16-17].

Niechęć gmin do wprowadzenia selektywnej zbiórki oraz przedsiębiorstw do przetwórstwa odpadów wynika z nieopłacalności tej działalności. Wiele gmin zaniechało prowadzenia selektywnej zbiórki z powodu braku odbiorców na zebrane surowce wtórne. Koszty uzdatniania i przerobu surowców wtórnych w wielu przypadkach przekraczają bowiem koszty produkcji z surowców pierwotnych.

Należy pamiętać, że z powstających odpadów komunalnych można wygospodarować stosunkowo niewielką część surowców wtórnych. Większość tych odpadów powinna być utylizowana przez kompostowanie oraz spalanie z wykorzystaniem

powstającej przy tym energii cieplnej. W tym zakresie polska gospodarka ma także ogromne opóźnienia w stosunku do krajów rozwiniętych [4, s. 79].

W Polsce najbardziej rozpowszechnionym sposobem unieszkodliwiania odpadów pozostaje ich składowanie. Dotyczy to ponad 90% odpadów. Zjawisko powiększających się gór śmieci urasta do rangi problemu, z którymi władze miast i gmin nie bardzo potrafią sobie poradzić. Zgodnie z wymogami ustawy o utrzymaniu porządku w gminach władze gminy mają obowiązek wprowadzania rozwiązań, które ograniczą przede wszystkim ilość składowanych odpadów [12]. Równocześnie nakłada ona obowiązek tworzenia warunków do selektywnej zbiórki, segregacji i składowania odpadów przydatnych do wykorzystania oraz do współdziałania z jednostkami organizacyjnymi lub podmiotami podejmującymi się zbierania i zagospodarowania odpadów. Obowiązująca od 1 stycznia 1998 r. ustawa o odpadach wprowadziła przepis, zgodnie z którym gmina realizuje zadania związane z racjonalnym zagospodarowaniem odpadów komunalnych – według przyjętego przez radę gminy programu ochrony środowiska w gminie. Planowanie gospodarki odpadami w gminie stało się więc obowiązkiem ustawowym, a niezbędne zmiany w przepisach związane z dostosowaniem naszego prawa do przepisów Unii Europejskiej wprowadzają kolejne obowiązki w tym zakresie.

Należy w tym miejscu zauważyć, że przepisy prawne Unii Europejskiej dotyczące gospodarki odpadami cechuje znaczne rozproszenie. Mamy tu do czynienia z kilkudziesięcioma aktami prawnymi różnej rangi o bardzo zróżnicowanej treści i stopniu szczegółowości rozwiązań. Mają one charakter sektorowy, tzn. dotyczą albo problematyki określonego postępowania z odpadami, albo poszczególnych typów i rodzajów odpadów.

W kontekście powyższych uwag zbudowanie odpowiednich, zintegrowanych programów gospodarki odpadami w gminach i miastach staje się pilną koniecznością i zarazem warunkiem stawianym przez pomocowe fundusze krajowe i zagraniczne. Tworząc te programy, należy koniecznie potraktować poszczególne zagadnienia **zgodnie z zasadami zarządzania logistycznego** – ze względu na stopień ich złożoności oraz konieczność ujęcia w sposób całościowy i systemowy.

Praktyczne wykorzystanie zasad logistyki w rozwiązywaniu problemów organizacji i systemowej integracji procesów gromadzenia, przetwarzania i recyklingu wszelkiego rodzaju odpadów jest w pełni możliwe i wykonalne.

Literatura

- [1] Abt St., *Logistyka w teorii i praktyce*, AE, Poznań 2001.
- [2] Adamczyk Z., Białecka B., *Modele gospodarki odpadami*, „Problemy Ekologii” 2001, nr 5.
- [3] Coonay A., Hix W., Stapleton P., *Environmental Management Systems, An Implementation Guide for Small and Medium-Size Organisations*, NSF International, Michigan 1996.

- [4] Duras A., *To się musi opłacać*, „Odpady i Środowisko” 2000, nr 5.
- [5] Gabara J. K., *Logistyka w sferze zagospodarowania odpadów i ochrony środowiska – wybrane terminy i definicje*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka” 2003, numer specjalny.
- [6] Gołemska E. (red.), *Kompendium wiedzy o logistyce*, PWN, Warszawa-Poznań 2001.
- [7] Jendroška J., *Polskie prawo ochrony środowiska w kontekście integracji z Unią Europejską – przewodnik praktyczny*, Centrum Prawa Ekologicznego, Wrocław 2001.
- [8] Jurasz F., *Zagospodarowanie i utylizacja odpadów*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka” 2001, nr 2.
- [9] Kaźmierski J., *Centra logistyczne w rozwoju gospodarczym regionów*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 979, Wrocław 2003.
- [10] Korzeń Z., *Ekologistyka*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Biblioteka Logistyka, Poznań 2001.
- [11] Paprocki W., *Logistyka w obsłudze procesów utylizacji*, [w:] *Wspólna Europa – ekonomiczne dylematy transportu i ekologii*, red. H. Brdulak, PWE, Warszawa 1997.
- [12] Ustawa o utrzymaniu porządku i czystości w gminach, DzU nr 132 z dnia 13 września 1996 r., poz. 622 z późn. zm.
- [13] Ziemkowski M., *Odpady i makrologistyka*, „Logistyka a Jakość” 2001, nr 6.

THE ECOLOGISTICS IN THE WASTE MANAGEMENT IN THE CITIES AND IN THE REGIONS

Summary

Logistics – as a modern concept of management – manages the flow of goods, service and information in order to improve the effectiveness, which gains popularity in every area of management. In this study, the author presents particular applications of logistics, namely, the conservation management, with the emphasis on the problem of ecologistics applied to the refuse economy in cities as well as larger areas.

The author describes the aims as well as potential benefits which can be achieved through the application of ecologistics to the refuse economy.

The study includes the comparisons between Polish refuse economy and foreign models. What is more, it reveals certain requirements connected with this issue and Polish accession to the European Union.