

# ROLA LOGISTYKI W GOSPODARCE ODPADAMI NIEBEZPIECZNYMI

**Mateusz Chłąd**

Politechnika Częstochowska, Wydział Zarządzania  
Instytut Logistyki i Zarządzania Międzynarodowego

**Streszczenie:** Celem artykułu jest przedstawienie roli logistyki w gospodarce odpadami niebezpiecznymi poprzez zaprezentowanie sfery gospodarki odpadami, hierarchii działań logistyki zwrotnej, a także przekroju strukturalnego kosztów logistycznych i ich powiązań, kosztów dotyczących działalności logistycznej oraz recyklingu odpadów niebezpiecznych.

**Słowa kluczowe:** recykling, odpady niebezpieczne, logistyka zwrotna

Rosnące znaczenie przestrzegania zasad zrównoważonego rozwoju w gospodarowaniu, rosnące wymogi jakościowe, zaostrzające się normy środowiskowe – wszystko to powoduje, że powstające przepływy odpadów stają się coraz droższe, zatem zmniejszają konkurencyjność kosztową wytwórców. Dlatego – idąc drogą analogii – do poszukiwania rozwiązań kosztowych w zaopatrzeniu, produkcji i dystrybucji w latach 50. i 60. XX wieku wsparcia szukano w logistyce. Znalazło to swoje odzwierciedlenie w rozwijającej się logistyce zwrotnej. Jest ona również znana w krajowej literaturze przedmiotu pod pojęciem logistyki: odwrotnej, utylizacji odpadów, odwróconej, ekologii, a także logistyki powtórnego zagospodarowania. Wymienione określenia nie zawsze trafnie oddają jej istotę<sup>1</sup>. J. Szołtysek logistykę zwrotną definiuje jako ogół procesów zarządzania przepływami odpadów (w tym również produktów pełnowartościowych i uszkodzonych, ale uznanych przez ich dysponentów za odpady) i informacji (związanych z tymi przepływami), od miejsc ich powstawania (pojawiania się w systemie logistycznym) do miejsca ich przeznaczenia w celu ich ponownego użycia, odzyskania wartości (poprzez naprawę, recykling lub przetworzenie) lub właściwego ich unieszkodliwienia i długoterminowego składowania w taki sposób, by przepływy te były efektywne ekonomicznie i minimalizowały negatywny wpływ na środowisko naturalne człowieka<sup>2</sup>. Logistyka koncentruje się na działaniach związanych z gospodarowaniem odpadów – przepływach oraz informacji związanych z przepływami. Zadaniem logistyki jest składowanie materiałów niebezpiecznych w odpowiednim do tego miejscu, a także bezpieczny oraz skuteczny transport z miejsca powstawania odpa-

---

<sup>1</sup> J. Jaworski, A. Mytlewski, *Funkcjonowanie systemów logistycznych*, Tom 2, Prace Naukowe - Wyższa Szkoła Bankowa w Gdańsku, Gdańsk 2009, s. 200-201.

<sup>2</sup> J. Szołtysek, *Logistyka zwrotna – Reverse Logistics*, Biblioteka Logistyka, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2009, s. 80.

dów do miejsca ich dalszej przeróbki. Logistyka zwrotna ma na celu zapewnienie właściwego stanu środowiska przy optymalizacji kosztów przepływu.

Logistycznie zintegrowany system gospodarki odpadami może być identyfikowany i konstruowany z punktu widzenia obszarów funkcjonalnych (według zadań działalności, która związana jest z powstawaniem odpadów, transportem do obiektów gospodarki odpadami, składowaniem, gospodarczym wykorzystaniem i utylizacją). Do głównych składników logistycznie zintegrowanego systemu gospodarki odpadami można zaliczyć podsystem: gromadzenia odpadów, wywozu odpadów, gospodarczego wykorzystania, przetworzenia lub unieszkodliwienia odpadów, biorąc pod uwagę ponowne użycie, ponowne wytworzenie, recykling i składowanie. Podstawowymi determinantami funkcjonowania logistycznie zintegrowanego systemu gospodarowania odpadami są: ilość, charakter i rozmieszczenie przestrzenne odpadów; stopień regularności i dynamika wytwarzania odpadów; przyjęte zasady realizacji ochrony środowiska; czynniki przestrzenno-urbanistyczne (struktura i ukształtowanie sieci osadniczej regionu, możliwości lokalizacji obiektów systemu, trasy komunikacyjne, przestrzenna struktura działalności gospodarczej); ogólne standardy oraz miejscowe (lokalne i regionalne) wymagania dotyczące dopuszczalnych obciążeń elementów środowiska. Wyrazem dostosowania struktury systemu do realizacji przypadających zadań jest jego sprawność, niezawodność, dostępność dla użytkowników, przepustowość eksploatacyjna (odpowiednia częstotliwość wywozu i przeróbki odpadów z danego obszaru), podatność systemu na zmiany, stopień spełniania wymagań przepisów prawnych oraz wpływ obiektów systemu na środowisko<sup>3</sup>.

Zastosowanie logistycznie zintegrowanego systemu gospodarki odpadami daje efekt w trzech aspektach: ekologicznym, ekonomicznym oraz prawnym. Powiązanie wszystkich celów jest podstawowym warunkiem racjonalnej gospodarki odpadami.

Systemowe podejście do problemów ekologicznych, obok elementów techniczno-procesowych i organizacyjno-informacyjnych, powinno uwzględniać również kontekst czysto ekonomiczny. Cel ekonomiczny, wynikający z istoty logistyki, sprowadza się do obniżenia kosztów logistycznych i poprawy poziomu obsługi logistyki powtórnego zagospodarowania. Właściwy poziom obsługi logistyki powtórnego zagospodarowania oznacza zgodny z wymaganiami odbiór pozostałości w miejscach ich powstania oraz dokładne pod względem rodzaju, ilości, przestrzeni i czasu doprowadzenie surowców wtórnych do źródeł ponownego wykorzystania<sup>4</sup>. Uwzględniając ogólną definicję logistyki, należy do odpadów produkcyjnych podchodzić poprzez metodę ekologizacji ekonomii, w której surowiec wtórny należy traktować jako specyficzny, ale jednak towar, dalej wprowadzany do obrotu, posiadający swoją wartość lub związany z kosztem jego pozbycia się. Korzyści ekonomiczne to oszczędności związane z utylizacją odpadów oraz przychód z racji sprzedaży odzyskanych surowców<sup>5</sup>. Ważną rolę wiążącą logistykę i środowisko

<sup>3</sup> D. Krzywda, *Przepływy dóbr w kanałach logistyki odwrotnej dla stałych odpadów komunalnych*, „Logistyka”, 2010 nr 6.

<sup>4</sup> A. Baraniecka, B. Rodawski, A. Skowrońska, *Logistyka – ćwiczenia*, Wyd. Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2005, s. 171.

<sup>5</sup> J. Szpon, *Analiza logistyczna w przedsiębiorstwie*, Wyd. SNIGiR, Szczecin 2006, s. 52.

stanowi cel ekologiczny logistyki zwrotnej, który polega na ochronie zasobów naturalnych i zredukowaniu zanieczyszczeń pochodzących z logistycznych procesów utylizacji. Podejmując decyzje w ramach logistyki utylizacji, należy pamiętać, iż cele ekologiczne i ekonomiczne w długofalowej perspektywie mogą stać się celami zbieżnymi, np. stosowanie ekologicznych technologii wytwarzania może z czasem zapewnić przewagę konkurencyjną i tym samym przyczynić się do osiągnięcia celów ekonomicznych<sup>6</sup>. Najwięcej problemów w zagospodarowaniu pozostałości sprawiają odpady przemysłowe, w tym odpady niebezpieczne, które stanowią kłopotliwą sferę w działalności gospodarczej przedsiębiorstwa. Należy uwzględnić tutaj również aspekt prawny: „przepisy prawne dotyczące ochrony środowiska, wzrastająca świadomość ekologiczna konsumentów i kultura biznesu wpływają na charakter logistyki<sup>7</sup>”. Niestety przepisy prawne bardzo często łamano i dopiero w dobie gospodarki rynkowej zaczęto zagospodarowywać odpady w sposób ekonomiczny i społeczny. Każde przedsiębiorstwo powinno dążyć do bezodpadowego systemu produkcji, co niestety w wielu miejscach jest niemożliwe. Dlatego należy tworzyć długookresowe programy zagospodarowania odpadów, które będą korzystne nie tylko dla przedsiębiorstwa, ale również w świetle przepisów prawnych.

Zadania logistyki w sferze gospodarowania odpadami niebezpiecznymi polegają na tworzeniu łańcuchów logistycznych, w których lokalizuje się miejsca i przyczyny ich powstawania. W przedsiębiorstwie szczegółowe analizy powinny dotyczyć: możliwości segregowania odpadów na możliwe do dalszego wykorzystania i nadające się tylko do utylizacji, składowania i ewentualnego przetwarzania, udostępniania surowców wtórnych do celów produkcyjnych. W związku z konkretnymi stawianymi zadaniami służby logistyczne powinny zajmować się np. ilością powstających odpadów, sposobami ich utylizacji oraz poprawnej klasyfikacji. Również należy badać możliwości ich recyklingu, a szczególnie ponownego wykorzystania we własnych lub obcych procesach wytwórczych. Analizę efektywności zagospodarowania odpadów należy przeprowadzać, biorąc pod uwagę np.: wtórne wykorzystanie odpadów w produkcji, nakłady związane z ochroną środowiska, produktywność procesów i nakładów inwestycyjnych związanych z zagospodarowaniem odpadów wtórnych<sup>8</sup>. Działalność wytwórcza związana jest nierozdzielnie z pojawieniem się odpadów, dlatego też należy tworzyć bardziej sprawne łańcuchy zwrotne, aby całkowicie zlikwidować negatywny wpływ na środowisko życia człowieka. W ten sposób można bardzo ogólnie ocenić sytuację przedsiębiorstwa pod względem ekologicznym. Daje to możliwość podjęcia działań zmierzających ku poprawie gospodarki odpadami niebezpiecznymi. Powiązanie wszystkich działań w łańcuchu logistycznym może doprowadzić do osiągnięcia samofinansowania się gospodarki odpadami. Reasumując, głównymi zadaniami logistyki zwrotnej są:

1. budowa systemów obrotu opakowaniami zwrotnymi, bądź zarządzania przepływami wycyfrowanych w kanałach dystrybucji produktów gotowych

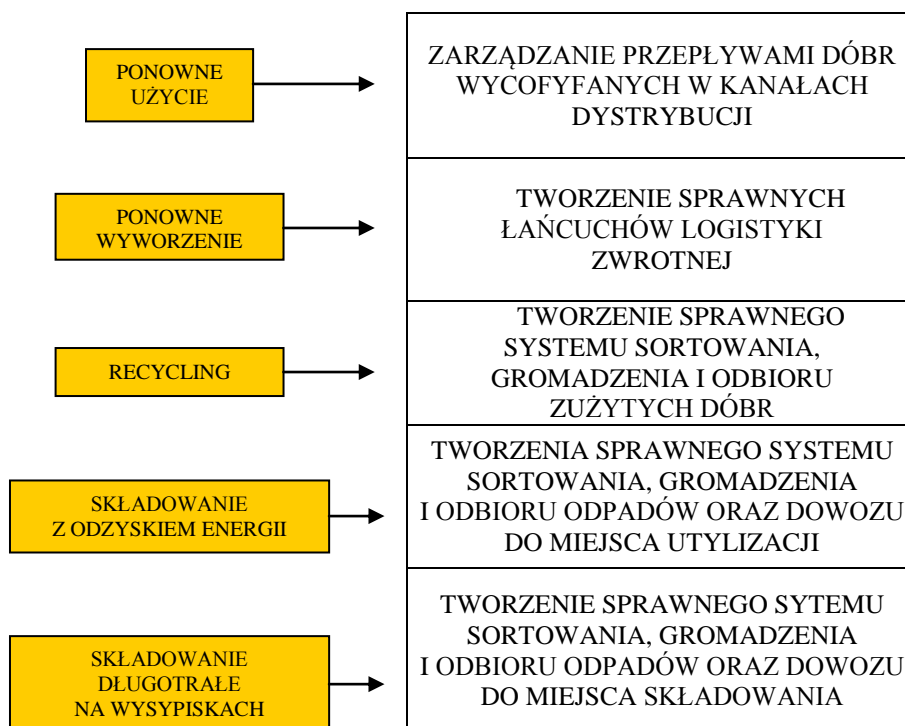
---

<sup>6</sup> S. Kot, *Nowe kierunki rozwoju logistyki*, Politechnika Częstochowska, Częstochowa 2008.

<sup>7</sup> S. Abt, (red.) *Logistyka ponad granicami*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2000.

<sup>8</sup> J. Szpon, *Analiza logistyczna w ...*, op. cit., s. 54.

- w związku z ich czasową przydatnością w poszczególnych ogniwach – sklepach detalicznych, hurtowniach,
2. tworzenie sprawnych łańcuchów dostaw logistyki zwrotnej,
  3. tworzenie sprawnego systemu sortowania, gromadzenia i odbioru zużytych dóbr oraz ich elementów składowych (poziomu recyklingu),
  4. tworzenie sprawnego systemu sortowania, gromadzenia i odbioru zużytych dóbr oraz ich elementów składowych i dowozu do wysypisk śmieci bądź stacji utylizacji (poziomu: składowanie z odzyskiem energii oraz długotrwałe składowanie)<sup>9</sup>.



**Rys. 1. Hierarchia działań logistyki zwrotnej**

Źródło: Opracowanie własne

Na rysunku 1 została przedstawiona hierarchia działań logistyki zwrotnej zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Działając zgodnie z zasadą, można zapewnić stabilność środowiska, w którym żyjemy, oraz konkurować na rynku z funkcjonującymi podmiotami.

<sup>9</sup> J. Jaworski, A. Mytlewski, *Funkcjonowanie systemów ...*, *op. cit.*, s. 201-202.

Logistyka zwrotna w Polsce ma mniejsze zastosowanie niż w krajach Unii Europejskiej. Priorytetami Unii w dziedzinie ekologii są: ograniczenie zanieczyszczenia środowiska, które wpływa negatywnie na zdrowie, ochrona różnorodności biologicznej, odpowiednie wykorzystanie zasobów naturalnych oraz działania zmierzające ku poprawie klimatu. Polska musi dopasować swoje działania do głównych priorytetów, więc w przyszłości logistyka zwrotna będzie pełniła ważną rolę w obszarze ochrony środowiska ze względu na swoje innowacyjne rozwiązania.

Każde przedsiębiorstwo ponosi koszty, zużywając swoje zasoby. Największe koszty ponosi wówczas, gdy zużywanie określonych zasobów jest zbędne, niepotrzebne. Na potrzeby zarządzania logistyką wykonuje się ich klasyfikację. Koszty logistyki to wyrażone w jednostkach pieniężnych celowe zużycie zasobów przedsiębiorstwa oraz wydatki finansowe wynikające z przepływu dóbr materialnych, utrzymania zapasów oraz przetwarzaniem informacji związanych z działaniami logistycznymi w przedsiębiorstwie i w jego łańcuchach dostaw<sup>10</sup>. Koszty logistyczne można podzielić na 5 głównych klasyfikacji pod względem różnych kryteriów.

Pod względem rodzajowym dzielimy na:

1. zużycie materiałów i energii – np. materiały pędne do transportu towarów, energia wykorzystywana do oświetlenia magazynu;
2. wynagrodzenia i świadczenia na rzecz pracowników – np. płaca dla pracowników, dodatkowe premie za dobrze wykonywaną pracę;
3. amortyzacja – np. amortyzacja budynków i budowli magazynowych, amortyzacja sprzętu biurowego, komputerów;
4. usługi obce – np. koszty przeglądu technicznego cysterny, koszty wynajmu spedytora w zakresie realizacji przewozu;
5. podatki i opłaty – np. opłata za wynajem miejsca na magazyn, podatek od nieruchomości;
6. koszty pozostałe – np. straty z tytułu niedotrzymania uzgodnionych parametrów obsługi dostawczej<sup>11</sup>.

Według kryterium przypisywalności koszty dzielimy na:

1. koszty bezpośrednie (obejmują koszty, które można na podstawie dokumentów księgowych przypisać bezpośrednio do produktu, klienta, zlecenia) – np. specyficzne materiały opakowaniowe, pracownicy wynajęci do załadunku towaru;
2. koszty pośrednie (obejmują koszty, których nie da się na podstawie dokumentów księgowych przypisać bezpośrednio do produktu, klienta, zlecenia) – np. koszty amortyzacji<sup>12</sup>.

Według kryterium zmienności dzielimy na:

1. koszty stałe (koszty, które się nie zmieniają wraz ze wzrostem rozmiarów przepływu materiałowego) – np. amortyzacja własnego budynku magazynu, wynagrodzenia z narzutami stałego personelu magazynowego;

---

<sup>10</sup> M. Fertsch (red.), *Słownik terminologii logistycznej*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2006, s. 85.

<sup>11</sup> J. Kiryjow, (red.) *Logistyka. Wybrane zagadnienia*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2008, s. 196.

<sup>12</sup> Tamże, s. 196.

2. koszty zmienne (zmieniają się wraz ze wzrostem rozmiarów przepływu materiałowego) – np. koszty magazynowania i utrzymywania zapasów, płace pracowników zatrudnionych na jeden sezon<sup>13</sup>.

Pod względem procesów logistycznych koszty logistyki dzielimy na:

1. koszty utrzymywania zapasów (od pozyskania do zużycia lub sprzedaży zapasów) – np. koszty ubezpieczenia zapasów, koszty ekonomiczne - zamrożenie kapitału własnego w zapasach, koszty ponoszone ze względu na duży zapas przestarzałych procesorów;
2. koszty magazynowania – np. koszty zewnętrznych usług magazynowych, koszty ubezpieczenia magazynów;
3. koszty pakowania i tworzenia jednostek ładunkowych – np. koszty palet, kontenerów, koszty wykorzystania zewnętrznych usług w zakresie opakowań;
4. koszty transportu – np. koszty utrzymania i eksploatacji środków transportu, koszty pracy kierowców;
5. koszty zarządzania informacją logistyczną – koszty utrzymania i eksploatacji sprzętu komputerowego<sup>14</sup>.

Według faz działalności gospodarczej można wyróżnić następujące kryteria:

1. koszty logistyki w sferze zaopatrzenia – np. koszty utrzymywania i magazynowania zapasów materiałów i surowców, koszty planowania potrzeb materiałowych, koszty transportu materiałów;
2. koszty logistyki w fazie produkcji – np. koszty tworzenia opakowań zbiorczych i jednostek logistycznych dla półproduktów i produktów w toku, koszty dostaw materiałów do produkcji oraz transportu międzyoperacyjnego;
3. koszty logistyki w fazie dystrybucji – np. koszty transportu wyrobów, koszty magazynowania wyrobów, koszty kompletacji i przygotowania ładunku do wysyłki, koszty przetwarzania zamówień i komunikacji logistycznej z odbiorcami<sup>15</sup>.

Każde przedsiębiorstwo bierze pod uwagę określoną klasyfikację kosztów potrzebną do analizy. Największe znaczenie ma wpływ określonej grupy kosztów na koszty całkowite ponoszone w przedsiębiorstwie. Najbardziej kosztowną kategorią kosztów są koszty transportu. Głównymi etapami w działalności gospodarczej przedsiębiorstwa, którym przypisuje się powstawanie kosztów, są m.in.: zakup materiałów oraz dostarczenie, czyli przetransportowanie ich do własnych magazynów, magazynowanie, transport wewnątrzzakładowy, pakowanie produktów jako wyrób gotowy, przygotowywanie do sprzedaży, załadunek oraz przewóz do konsumentów. Koszty logistyczne są bardzo ściśle związane z procesami logistycznymi. Rysunek 2 przedstawia podział kosztów logistyki wraz z wzajemnymi zależnościami.

---

<sup>13</sup> Tamże, s. 196-197.

<sup>14</sup> Tamże, s. 197-198.

<sup>15</sup> Tamże, s. 198.

<i>Przekrój rodzajowy kosztów</i>	<i>Przekrój według faz przepływu i miejsc powstawania kosztów</i>	<i>Przekrój według podstawowych składników procesów logistycznych</i>
<b>Koszty materialne:</b> - amortyzacja, - zużycie materiałów, paliw, energii, usługi obce materialne,	<b>Koszty fazy zaopatrzenia</b> - dział zaopatrzenia - wydziału zaopatrzenia - wydziału transportu	<b>Koszty fizycznego przepływu materiałów</b>
<b>Koszty niematerialne:</b> - koszty pracy, - usługi niematerialne, - koszty zaangażowania kapitału obcego, - wydatki pieniężne z tytułu podatków i opłat obcego, - wydatki pieniężne z tytułu podatków i opłat	<b>Koszty fazy produkcji:</b> - działu sterowania produkcją - wydziału transportu wewnętrznego	<b>Koszty zapasów</b>
<b>Koszty pozostałe:</b> - obciążenia bezpośrednie, - wynik finansowy przedsiębiorstwa	<b>Koszty fazy dystrybucji:</b> - działu zbytu - wydziału transportu i spedycji - wydziału magazynów	<b>Koszty procesów informacyjnych</b>

**Rys. 2. Przekroje strukturalne kosztów logistycznych i ich powiązania**

Źródło: Opracowanie własne

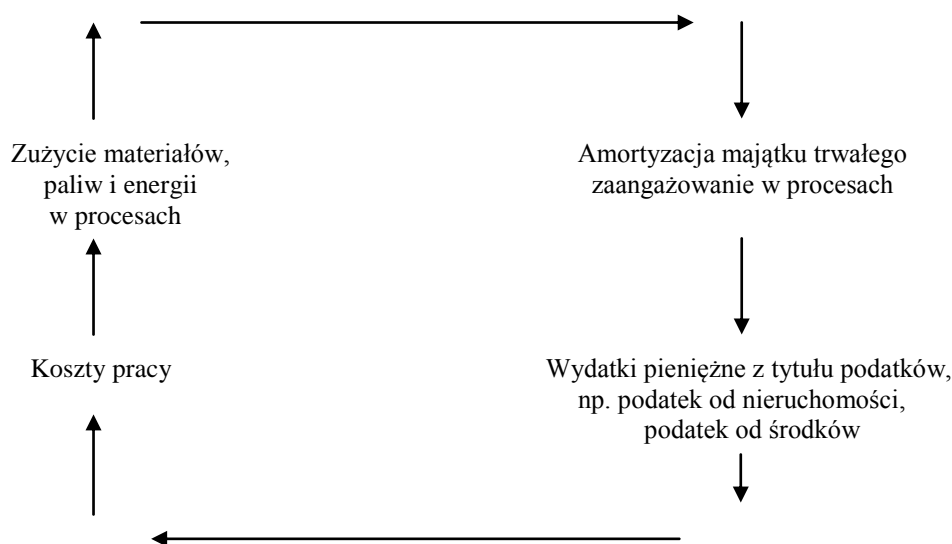
Powyższy podział kosztów ma bardzo szerokie zastosowanie w praktyce. Przedsiębiorstwa powinny ukierunkować się na redukcję, optymalizację oraz budżet kosztów logistycznych. Do redukcji kosztów zalicza się zmniejszenie poziomu zapasów, wyeliminowanie wielokrotnego magazynowania, zastosowanie wysoko-wydajnych, a zarazem pracooszczędnych urządzeń transportowych oraz magazynowych, uproszczenie dróg przepływu w wyniku racjonalizacji transportu zewnętrznego i wewnętrznego, zastosowanie nowoczesnych rozwiązań informacyjnych, które skutkują w poprawie skuteczności sterowania procesami logistycznymi. Optymalizacja kosztów wymaga rozpoznania współzależności występujących między różnymi ich kategoriami, co pozwala na minimalizację poziomu całkowitych kosztów logistycznych. Budżet kosztów logistycznych to zestawienie planowanych kosztów z podziałem na miejsca powstawania i okresy<sup>16</sup>.

Opracowanie budżetu kosztów sprzyja racjonalizacji działań przez kierowników przedsiębiorstwa. Koszty logistyczne można potraktować jako system, w którym to zachodzą zależności pomiędzy nimi. Gdy nastąpi obniżenie kosztów jednego

<sup>16</sup> M. Nowicka-Skowron, *Efektywność systemów logistycznych*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2000.

rodzaju to nieoczekiwanie może nastąpić wzrost innej kategorii kosztów. Trafnym przykładem może być chęć zmniejszenia kosztów transportu, czyli odejście od transportu samochodowego i zastąpienie kolejowym, co może prowadzić do zwiększenia kosztów magazynowania, gdyż będą potrzebne większe magazyny na zapasy, których ilość będzie większa. Odpady niebezpieczne stanowią ważną grupę w kosztach ponoszonych przez przedsiębiorstwo. Przeważnie są to koszty magazynowania, transportu, zużycie paliw, koszty pracy takie jak np. wynagrodzenia dla pracowników, zakup maszyn (kontenery, cysterny, własne pojemniki na zużyte freony).

Głównym celem prowadzenia działalności gospodarczej jest m.in. osiągnięcie zysków. Jednak aby osiągnąć zyski, należy najpierw ponieść odpowiednie koszty. W wyniku działalności prowadzonej przez przedsiębiorstwo powstają koszty logistyczne związane np. z produkcją recyklatów (półfabrykatów do przeróbki na różne substancje użyteczne), magazynowaniem, transportem. Główne koszty związane z działalnością logistyczną i recyklingiem odpadów niebezpiecznych przedstawia rysunek 3.



**Rys. 3. Koszty związane z działalnością logistyczną i recyklingiem odpadów niebezpiecznych**

Źródło: Opracowanie własne

Powyższe koszty zwiększają się z roku na rok, gdyż każde przedsiębiorstwo chce się rozwijać i dlatego musi inwestować w swoją działalność. Spowodowane jest to m.in. zakupem nowych urządzeń, wynajmem lub zakupem dodatkowego magazynu, zwiększoną liczbą pracowników, zakupem środków transportu wewnątrzzakładowego. Dodatkowo duże koszty są ponoszone w zużyciu paliwa, gdyż ceny często wzrastają, dlatego przedsiębiorstwa inwestują w swój zbiornik znajdujący się przy magazynach. Koszty te nie uwzględniają kosztów transportu

zewnętrznego (koszty dostaw odpadów), gdyż są one wliczone w cenę zakupywanych odpadów. Ze względu na duże koszty finansowe etap mycia odpadów za pomocą specjalistycznych urządzeń jest pominięty, gdyż mycie powoduje konieczność suszenia, co wymaga znacznych nakładów energetycznych. Stosowana metoda recyklingu będzie bezwartościowa, jeśli zużywa się więcej energii niż jej wytworzy w procesie lub gdy powoduje zanieczyszczenie środowiska, a także jeśli nie będzie zbytu na produkty recyklingu. Najbardziej zasadny – ze względu na rachunek ekonomiczny – jest recykling materiałowy (mechaniczny), następnie chemiczny i spalanie. Względy ekonomiczne praktycznie stanowią o powodzeniu przedsięwzięć w gospodarce odpadami. Jednym z warunków sukcesu ekonomicznego każdej technologii jest ciągłość surowców potrzebnych do produkcji, nabywanych po możliwie najniższych kosztach. Bilanse nakładów poniesionych na zagospodarowanie odpadów różnych materiałów względem ich wartości rynkowej nie zawsze są dodatnie. Ceny recyklatów są dość wysokie, czasami przewyższają ceny produktów pierwotnych. Zbiórka, sortowanie i mycie odpadów stanowi ok. 80% ponoszonych kosztów, natomiast recykling tylko 20%. Gdyby przedsiębiorstwa częściej przerabiały tworzywa sztuczne, doprowadziłoby to do zmniejszenia ilości odpadów i odzysk surowców wtórnych. Racjonalna gospodarka odpadami oraz ochrona środowiska są bardzo potrzebne społeczeństwu, tak więc pilną potrzebą jest stymulacja recyklingu i system logistyczny gospodarki odpadami. Wszelkie działania, które prowadzą do zapewnienia spójności pomiędzy poziomem obsługi a poziomem kosztów, które z tego poziomu wynikają i które determinują poziom cen żądanych od klientów, stanowią istotę efektywności logistyki. Należy wprowadzić takie działania do funkcjonowania przedsiębiorstwa, poprzez które można uzyskać optymalizację kosztów oraz usprawnienie łańcuchów logistycznych, co skutkuje w poprawie całokształtu wizerunku.

## Literatura

1. Abt S. (red.), *Logistyka ponad granicami*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2000.
2. Baraniecka A., Rodawski B., Skowrońska A., *Logistyka – ćwiczenia*, Wyd. Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2005.
3. Fertsch M. (red.), *Słownik terminologii logistycznej*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2006.
4. Jaworski J., Mytlewski A., *Funkcjonowanie systemów logistycznych*, Tom 2, Prace Naukowe - Wyższa Szkoła Bankowa w Gdańsku, Gdańsk 2009.
5. Kiryjow J. (red.): *Logistyka. Wybrane zagadnienia*. Wydawnictwo SGGW. Warszawa 2008.
6. Kot S. *Nowe kierunki rozwoju logistyki*. Politechnika Częstochowska, Częstochowa 2008.
7. Krzywda D., *Przepływy dóbr w kanałach logistyki odwrotnej dla stałych odpadów komunalnych*, „Logistyka” nr 6, 2010.
8. Nowicka-Skowron M., *Efektywność systemów logistycznych*, Wyd. Naukowe PWN. Warszawa 2000.
9. Szoltysek J., *Logistyka zwrotna – Reverse Logistics*, Biblioteka Logistyka, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2009.
10. Szpon J., *Analiza logistyczna w przedsiębiorstwie*, Wyd. SNIGiR. Szczecin 2006.

## THE ROLE OF LOGISTICS IN THE MANAGEMENT OF HAZARDOUS WASTES

**Abstract:** This article presents the role of logistics in the management of hazardous wastes by presenting the sphere of waste management hierarchy of reverse logistics activities. The presentation of the structural cross section of logistics costs and their relationship, the costs associated with logistics activities, and recycling of hazardous waste.

**Keywords:** recycling, hazardous waste, logistics Feedback