

Agata MESJASZ-LECH¹

PRZESŁANKI ROZWOJU EKOLOGICZNEJ KONCEPCJI LOGISTYKI PRZEDSIĘBIORSTW W POLSCE

W artykule przedstawiono podstawowe założenia ekologicznie zorientowanej koncepcji logistyki. Zwrócono uwagę na przesłanki jej rozwoju, szczególnie w kontekście tworzenia realnie zamkniętych systemów produkcyjnych. Dokonano również analizy efektów gospodarki odpadami w Polsce.

1. WPROWADZENIE

Podstawowym efektem działania systemu gospodarczego są gotowe wyroby lub usługi świadczone końcowemu klientowi. Warunkiem funkcjonowania systemu jest jednak pobieranie z otoczenia surowców energetycznych i nieenergetycznych, które następnie poddaje się przetworzeniu. Niestety wynikiem procesów przetwarzania są również odprowadzane do otoczenia odpady i zanieczyszczenia. Otoczenie przedsiębiorstwa charakteryzowane jest przez jego składowe wewnętrzne (czynniki produkcji) i zewnętrzne (warunki rynkowe i konkurencja, zmiany technologiczne, warunki ekonomiczne i prawne, wartości i postawy społeczne, procesy polityczne, czynniki środowiska naturalnego), które wzajemnie na siebie oddziałują². Wzajemne oddziaływanie tychże składowych i ich uwarunkowania będą wspierać bądź ograniczać działalność przedsiębiorstwa. Istotą zarządzania przedsiębiorstwem będzie więc takie kształtowanie relacji pomiędzy składowymi środowiska, aby przedsiębiorstwo mogło, zachowując ich optymalny poziom, realizować swoje podstawowe zadanie, a więc osiągać zysk. Jednym z elementów otoczenia przedsiębiorstwa są czynniki środowiska naturalnego. Uwzględnienie ich w procesie decyzyjnym będzie więc miało wpływ na realizację zadań przedsiębiorstwa, będzie bowiem wyznaczało ramy wprowadzenia zasad ekologii do celów i funkcji podmiotu gospodarczego.

Wzrost znaczenia ochrony środowiska w działalności gospodarczej doprowadził do przywiązywania coraz większej wagi do metod postępowania z odpadami. Okazało się, że odpady mogą stać się wartościowym surowcem, znajdującym swoje zastosowanie w systemie gospodarczym. Odpady mogą zostać zatem włączone do ponownego obiegu po ich wcześniejszym przetworzeniu w celu przywrócenia im wartości użytkowych. Powtórnemu zagospodarowaniu poddane mogą zostać zarówno odpady powstałe w wyniku zużycia danego produktu (również surowca, półproduktu itp.), jak i zużyte opakowania jednorazowe. W ten sposób zaczęto tworzyć realnie zamknięte systemy gospodarcze, w których odpady są w większości odzyskiwane i zwracane na wejście do systemu. Niestety niemożliwym jest stworzenie systemu całkowicie zamkniętego, ponieważ stopień wykorzystania odpadów jest określony poziomem techniki oraz ekonomicznością procesów odzysku. Ponadto odpady powstają w wyniku realizacji zarówno procesów produkcyjnych, jak i procesów mających na celu takie przetworzenie odpadów, aby mogły one stać się zas-

¹ Dr Agata Mesjasz-Lech, Katedra Ekonometrii i Statystyki, Wydział Zarządzania, Politechnika Częstochowska

² S. Krawczyk, *Zarządzanie procesami logistycznymi*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2001, s. 18.

bem zasilającym wejście systemu produkcyjnego. W realnie zamkniętym systemie gospodarczym do środowiska trafiają jedynie te odpady, które nie nadają się do dalszego wykorzystania. Zaletami działania realnie zamkniętego systemu gospodarczego są przede wszystkim:

- zmniejszenie stopnia zanieczyszczenia środowiska,
- pozyskiwanie ze środowiska znacznie mniejszych ilości surowców naturalnych,
- zmniejszenie kapitałochłonności i energochłonności w procesach pozyskiwania i przetwarzania surowców wtórnych³,
- poprawa efektywności gospodarczej dzięki obniżaniu kosztów produkcji,
- respektowanie zasady zrównoważonego rozwoju.

2. EKOLOGICZNIE ZORIENTOWANA KONCEPCJA LOGISTYKI

W koncepcji logistyki zakłada się integrację typowych procesów i czynności występujących w przepływie produktów, która ma zapewnić większą sprawność i efektywność systemów logistycznych⁴. W systemach logistycznych powinno się zatem dążyć do współdziałania tworzących je jednostek w realizacji wspólnych celów. Integracja procesów i czynności w logistyce powinna obejmować:

- składowe strumieni informacyjnych i strumieni materiałów oraz funkcji logistycznych,
- obszarów logistyki, głównych podsystemów logistycznych oraz przedsiębiorstw współdziałających na rynku zaopatrzenia i rynku sprzedaży⁵.

Rozwój ekologicznie zorientowanej koncepcji logistyki związany jest ze wzajemnym oddziaływaniem ekologii i logistyki na siebie. Zadania przedsiębiorstwa realizowane są coraz częściej z uwzględnieniem zasad ochrony środowiska. Realizację tę wspomagają instrumenty dostarczane przez logistykę. Można powiedzieć, że „ekologia w logistyce winna 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 uwzględniania możliwości, jakie stwarza nowoczesne instrumentarium logistyki w organizacji i systemowej integracji procesów gromadzenia, sortowania, przetwarzania i recyklingu wszelkiego rodzaju odpadów”⁶.

W zakresie ekologicznie zorientowanej koncepcji logistyki rozpatrzyć należy zatem następujące problemy:

- jak pozbywać się powstałych odpadów i pozostałości,
- czy możliwe jest powtórne zagospodarowanie wytworzonych odpadów, a więc ich ponowne wykorzystanie lub przetworzenie,
- jak można uniknąć odpadów i zanieczyszczeń, czy możliwe jest zapobieganie ich powstawaniu.

W związku z tym charakterystyczne dla niej jest:

³ Por. C. Rosik-Dulewska, *Podstawy gospodarki odpadami*, PWN, Warszawa 2003, s. 41.

⁴ D. Kisperska-Moroń, *Wpływ tendencji integracyjnych na rozwój zarządzania logistycznego*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice 2000, s. 53.

⁵ Tamże, s. 54.

⁶ Z. Korzeń, *Ekologistyka*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2001, s. 8.

- skupienie uwagi na odpadach i zanieczyszczeniach oraz możliwościach postępowania z nimi,
- bezpośrednie powiązanie z celami środowiskowymi w przedsiębiorstwie,
- ograniczenie się do zadań związanych z czasową, przestrzenną, ilościową i jakościową transformacją odpadów i zanieczyszczeń⁷.

Ekologicznie zorientowana koncepcja logistyki powinna zostać zatem scharakteryzowana odnośnie do jej obiektów, celów i zadań. Konkretyzując pojęcie ekologicznie zorientowanej koncepcji logistyki można stwierdzić, że:

- odnosi się ona do odpadów, a przede wszystkim do metod ich zbierania, przechowywania i transportu, uwzględniając możliwość dalszego przetworzenia bądź wykorzystania,
- dotyczy łańcuchów pozostałości i produktów nienadających się do sprzedaży jako produkty pełnowartościowe od momentu ich powstania w procesach produkcyjnych do momentu ich ostatecznego zużycia, a także czynników, które warunkują ich ilość, rodzaj i sposób obchodzenia się z nimi,
- obejmuje wszystkie procesy planowania, sterowania, optymalizowania i kontroli efektywnych kosztowo i bezpiecznych przepływów odpadów od momentu powstania do momentu ponownego ich wykorzystania lub przetworzenia, ewentualnie likwidacji, a także pobieranie i przetwarzanie związanych z tymi procesami informacji oraz integrację wszystkich zadań cząstkowych,
- w jej ramach następuje zatem koordynacja rozmieszczenia, stanu i przepływu pozostałości z innymi procesami realizowanymi w przedsiębiorstwie, a więc realizowane w niej procesy można nazwać procesami logistycznymi⁸,
- stanowi ona zatem konsekwentne stosowanie metod logistycznych w obszarze powtórnego zagospodarowania i likwidacji odpadów i zanieczyszczeń⁹.

W literaturze przedmiotu znaleźć można wiele nurtów związanych z ekologicznie zorientowaną koncepcją logistyki, zgodnie z którymi wyróżnić można:

- logistykę powtórnego zagospodarowania (logistykę utylizacji),
- logistykę odwrotną,
- ekologistykę.

Logistykę powtórnego zagospodarowania określa się jako:

- „zastosowanie koncepcji logistyki w odniesieniu do pozostałości, aby w ten sposób spowodować ekonomicznie i ekologicznie skuteczny przepływ pozostałości przy jednoczesnej transformacji przestrzenno-czasowej, włącznie ze zmianą ilości i gatunku”¹⁰,
- „tworzenie łańcuchów logistycznych łączących miejsca powstawania odpadów z miejscami ich utylizacji”¹¹.

Logistyka odwrotna definiowana jest jako przepływ dóbr od miejsca ich zwykłego przeznaczenia w celu odzyskania ich wartości lub odpowiedniego ich pozbycia się¹².

⁷ W. Stölzle, *Umweltschutz und Entsorgungslogistik*, Erich Schmidt, Berlin 1993, s. 162.

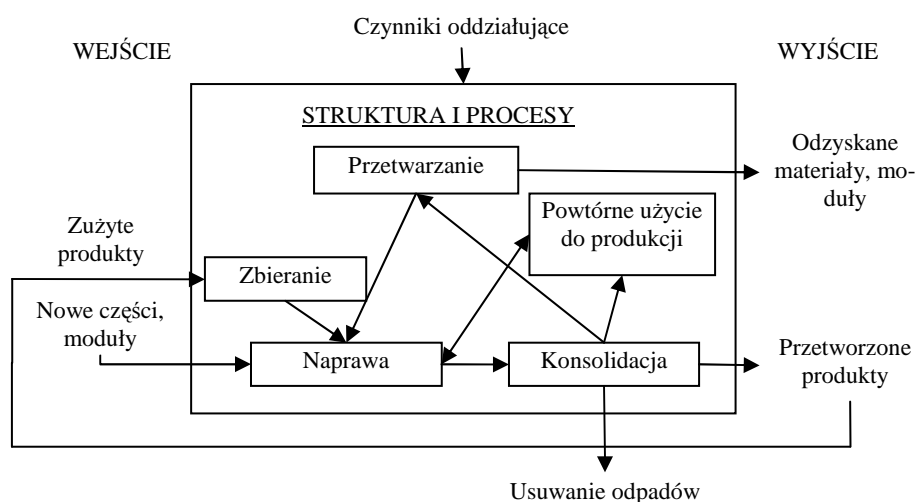
⁸ S. Krawczyk, *Zarządzanie...*, s. 42.

⁹ Por. W. Stölzle, *Umweltschutz...*, s. 156–158.

¹⁰ H.-Ch. Pfohl, *Systemy logistyczne*, Biblioteka Logistyka, Poznań 1998, s. 227.

¹¹ J. Bendkowski, M. Wengierek, *Logistyka odpadów*, t. 1: *Procesy logistyczne w gospodarce odpadami*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002, s. 9.

Wskazuje się przy tym na istotność procesów planowania, implementacji i kontroli sprawności i kosztowej efektywności przepływu surowców, zapasów, wyrobów i informacji w odwrotnych kanałach dystrybucji¹³. Logistyka odwrotna obejmuje strumień dóbr fizycznych składający się z towarów i materiałów uszkodzonych, opakowań zwrotnych, odzyskanych surowców wtórnych itp., przy czym akcentuje się przeciwny kierunek przepływu tych dóbr niż w przypadku przepływu dóbr w kanałach logistyki. Logistyka odwrotna obejmuje zatem przede wszystkim procesy odzysku i powtórnego zagospodarowania. Schemat systemu logistyki odwrotnej przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Schemat systemu logistyki odwrotnej

Źródło: S. Pokharel, A. Mutha, *Perspectives in Reverse Logistics: A Review*, „Resources, Conservation and Recycling” 53 (2009), s. 177.

Logistyka odwrotna jest możliwa wtedy, gdy:

- na cykl życia wyrobów duży wpływ mają czynniki środowiskowe,
- wyroby mogą zostać poddane odzyskowi,
- istnieje współpraca między wytwórcami i dostawcami w zakresie dostarczania materiałów nadających się do powtórnego wykorzystania,
- producenci uwzględniają możliwość ponownego użycia bądź przetworzenia wytwarzanych przez nich wyrobów.

Ekologistykę można określić jako zintegrowany system, który:¹⁴

- opiera się na koncepcji zarządzania recyrkulacyjnymi przepływami strumieni materiałów odpadowych 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,

¹² S. E. Genchev, *Reverse Logistics Program Design: A Company Study*, „Business Horizons” 52 (2009), s. 139; C. Prahinski, C. Kocabasoglu, *Empirical Research Opportunities in Reverse Supply Chains*, „Omega. The International Journal of Management Science” 34 (2006), s. 521.

¹³ S.K. Srivastava, *Network Design for Reverse Logistics*, „Omega” 36 (2008), s. 537–538.

¹⁴ Z. Korzeń, *Ekologistyka*, s. 16–18.

- umożliwia podejmowanie technicznych i organizacyjnych decyzji w kierunku zmniejszenia tych negatywnych skutków oddziaływania na środowisko, które towarzyszą realizacji procesów zaopatrzeniowych, przetwórczych, produkcyjnych, dystrybucyjnych i serwisowych w logistycznych łańcuchach dostaw.

Ekologistyka jest zatem pojęciem najszerszym w zakresie ekologicznie zorientowanej koncepcji logistyki.

Bez względu na sposób ujęcia ekologicznie zorientowanej koncepcji logistyki, realizowane są w jej ramach zarówno cele ekonomiczne, jak i ekologiczne. Tym samym charakteryzuje się ona często spotykanym w logistyce konfliktem celów w zakresie kosztów. Cele ekonomiczne i ekologiczne mogą stać się jednak zbieżne w długofalowej perspektywie i wyznaczać cele podstawowe, takie jak:

- unikanie odpadów, a w szczególności odpadów niebezpiecznych, zmniejszanie ilości odpadów i powtórne wprowadzanie odpadów do obiegu gospodarczego,
- sterowanie przepływami materiałów w fazie produkcyjnej tak, aby minimalizować ilości odpadów,
- powtórne zagospodarowywanie odpadów bądź należyte ich usuwanie,
- dążenie do zwiększenia ekonomiczności procesów gospodarczych i redukcja ryzyka przy jednocześnie podejmowanych działaniach zmierzających do ochrony zasobów naturalnych i zmniejszenia obciążeń środowiska¹⁵.

Istota ekologicznie zorientowanej koncepcji logistyki oparta jest na czterech podstawowych zasadach:

1. ograniczaniu w produkcji nowych materiałów dzięki zastępowaniu ich materiałami z odzysku,
2. wykorzystaniu materiałów ekologicznych,
3. ponownym wykorzystywaniu materiałów (np. opakowań),
4. odzyskiwaniu zużytych materiałów i wyrobów¹⁶.

3. ODZYSK I RECYKLING JAKO PODSTAWOWE PROCESY EKOLOGICZNIE ZORIENTOWANEJ KONCEPCJI LOGISTYKI

Podstawowymi procesami realizowanymi w ramach ekologicznie zorientowanej koncepcji logistyki, mającymi na celu zwracanie odpadów i wyrobów poużytkowych na wejście do systemu gospodarczego, są odzysk i recykling. Przez odzysk rozumie się wszelkie działania niestwarzające zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi lub środowiska, a polegające na wykorzystaniu odpadów w całości lub w części, a także zmierzające do odzyskania z odpadów materiałów, substancji lub energii i ich wykorzystania. Recykling natomiast rozumiany jest jako odzysk, który polega na powtórным przetwarzaniu substancji lub materiałów zawartych w odpadach w procesie produkcyjnym w celu uzyskania substancji lub materiału o przeznaczeniu pierwotnym lub o innym przeznaczeniu, w tym też recykling organiczny, z wyjątkiem odzysku energii¹⁷. Ze względu na rodzaj odpadu i możliwość dalszego z nim postępowania rozróżnia się trzy rodzaje recyklingu:

- ponowne zastosowanie – powtarzające się zastosowanie materiału lub produktu w tym samym celu,

¹⁵ W. Stölzle, *Umweltschutz...*, s. 173.

¹⁶ P.B. Schary, T. Skjøtt-Larsen, *Zarządzanie globalnym łańcuchem podaży*, PWN, Warszawa 2002, s. 116.

¹⁷ Ustawa o odpadach z 27 kwietnia 2001 r. (DzU nr 62, poz. 628).

- dalsze zastosowanie – użycie odpadów do nowych zastosowań po odpowiedniej przeróbce fizycznej, chemicznej lub biologicznej,
- ponowne zużytkowanie – odzyskiwanie odpadów chemicznych ze śmieci i ponowne wprowadzenie ich do produkcji¹⁸.

Ze względu na specyfikę technologii w wyniku recyklingu z odpadów otrzymać można:

- produkt o wartości użytkowej, zazwyczaj o innym przeznaczeniu niż pierwotny,
- surowce, które mogą być ponownie wykorzystane do wytworzenia pełnowartościowych wyrobów,
- energię, niezbędną do wytworzenia nowych wyrobów.

Powtórne zagospodarowanie odpadów nie zawsze jest możliwe do zrealizowania, gdyż pełne odzyskanie surowców z odpadów nie zawsze jest osiągalne bądź odpady nie zawsze mogą zostać poddane recyklingowi. Ponadto procesy recyklingowe same mogą przyczyniać się do obciążenia środowiska. Należy pamiętać zatem, że odzysk oprócz pozytywnych rezultatów może mieć również niekorzystne skutki¹⁹, które muszą być wzięte pod uwagę w procesie decyzyjnym dotyczącym metod postępowania z odpadami. Ponadto im więcej cykli związanych z ponownym wykorzystaniem danego surowca, tym mniejsza wartość użytkowa produkowanych z nich wyrobów²⁰.

4. GOSPODARKA ODPADAMI PRZEMYSŁOWYMI W POLSCE W ASPEKcie ROZWOJU EKOLOGICZNIE ZORIENTOWANEJ KONCEPCJI LOGISTYKI

Odpady przemysłowe w Polsce stanowią nadal poważny problem. Podejmowane działania proekologiczne związane z gospodarką odpadami przynoszą wyraźne efekty, głównie w postaci spadku ich ilości. Od 2002 r.²¹ obserwuje się spadek ilości wytwarzanych odpadów, szczególnie w porównaniu z początkiem lat dziewięćdziesiątych XX w. (tabela 1).

Tabela 1. Dynamika ilości wytworzonych odpadów przemysłowych

Lata	rok 2002=100%	rok poprzedni=100%
2003	102,25%	102,25%
2004	105,18%	102,86%
2005	105,69%	100,48%
2006	104,72%	99,09%
2007	105,53%	100,77%
2008	97,49%	92,38%

Źródło: opracowanie własne.

Lata 2003–2007 charakteryzuje wzrost ilości wytwarzanych odpadów od ponad 2% do ponad 5% w porównaniu z rokiem 2002. W 2008 r. obserwuje się jednak niewielki spadek ilości odpadów w stosunku do roku 2002. Od 2003 r. nie obserwuje się dużych zmian w ilości wytwarzanych odpadów w porównaniu z latami poprzednimi. Jedynie rok 2008 charakteryzuje się spadkiem poziomu generowanych odpadów o prawie 8% w porównaniu z rokiem 2007. Do spadku ilości wytwarzanych odpadów przyczyniło się bez wątpie-

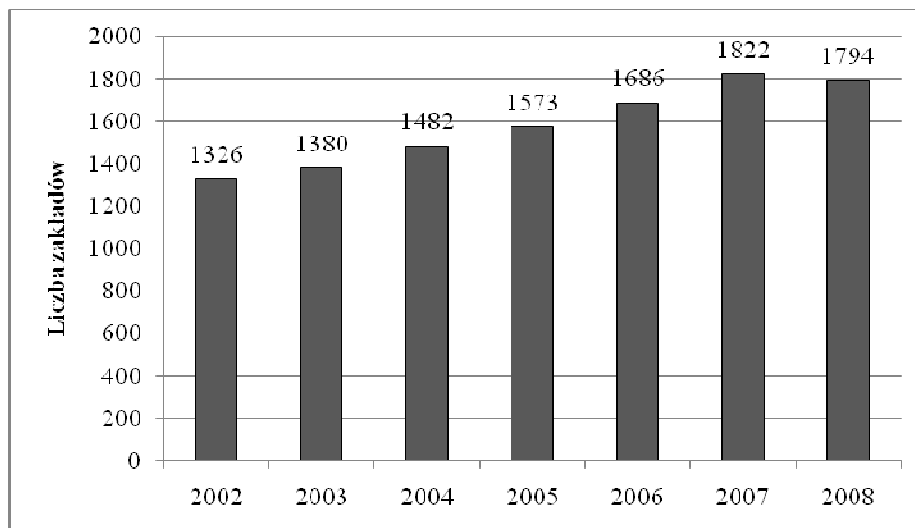
¹⁸ www.recyklingorganizacjaodzysku.com

¹⁹ C. Rosik-Dulewska, *op. cit.*, s. 43–45.

²⁰ C. Jakszentis, *Redistributionslogistik*, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden 2000, s. 41.

²¹ Porównanie ilości odpadów z lat wcześniejszych nie jest możliwe ze względu na wprowadzenie w 2001 r. nowej ustawy o odpadach (ustawa z 27 kwietnia 2001 r. o odpadach, DzU 2007, nr 39, poz. 251).

nia zastosowanie w systemach produkcyjnych technologii mało- i bezodpadowych, które eliminują lub w znacznym stopniu ograniczają powstawanie odpadów. Niestety wzrasta liczba podmiotów gospodarczych wytwarzających odpady, co przedstawiono na rys. 4.



Rys. 4. Zakłady wytwarzające odpady

Źródło: opracowanie własne.

W 2008 r. liczba zakładów wytwarzających odpady wzrosła o prawie 35% w porównaniu z rokiem 2002. Średnie roczne tempo zmian w latach 2002–2008 wyniosło 5,1%. W tabeli 2 przedstawiono dynamikę liczby zakładów wytwarzających odpady w Polsce.

Tabela 2. Dynamika liczby zakładów wytwarzających odpady

Lata	rok 1990=100%	rok 1995=100%	rok 2000=100%
2002	92,34%	109,23%	95,19%
2003	96,10%	113,67%	99,07%
2004	103,20%	122,08%	106,39%
2005	109,54%	129,57%	112,92%
2006	117,41%	138,88%	121,03%
2007	126,88%	150,08%	130,80%
2008	124,93%	147,78%	128,79%

Źródło: opracowanie własne.

Obserwując zmiany w liczbie zakładów wytwarzających odpady w latach 2002–2008 można zauważyć, że:

- w porównaniu z rokiem 1990 i 2000 jedynie w dwóch pierwszych analizowanych latach liczba zakładów nieznacznie spadała, w pozostałych latach jednak znacznie wzrastała,
- w porównaniu z rokiem 1995 liczba zakładów znacznie wzrosła w każdym z analizowanych lat,
- w stosunku do lat 1990, 1995 i 2000 największy wzrost liczby zakładów przypada na rok 2007.

Odpady będą zatem nadal ważnym elementem wyjścia systemu gospodarczego. Istotne staje się jednak takie z nimi postępowanie, aby w jak największej części powracały na wejście do systemu. W tabelach 3, 4 i 5 przedstawiono odsetki zakładów odzyskujących, unieszkodliwiających i składujących odpady w ogólnej liczbie zakładów wytwarzających odpady.

Tabela 3. Udział zakładów odzyskujących odpady wśród zakładów wytwarzających odpady ogółem (w %)

Lata	Stopień odzyskanych odpadów								
	5,0% i mniej	5,1–10,0	10,1–25,0	25,1–50,0	50,1–70,0	70,1–80,0	80,1–90,0	90,1–95,0	95,1% i więcej
1990	2,72	2,30	6,62	9,89	8,36	5,29	7,94	4,94	46,24
1995	1,81	1,57	5,11	8,15	7,66	6,18	6,84	4,94	52,47
2000	1,01	1,22	1,94	6,60	8,04	6,68	10,41	8,83	47,88
2002	1,36	1,36	1,96	4,60	6,18	5,51	10,03	8,45	51,06
2003	1,30	1,45	2,17	4,35	5,80	5,14	7,90	6,81	52,68
2004	2,02	0,81	2,16	3,78	6,21	4,79	7,56	6,28	55,53
2005	1,59	1,02	2,23	4,45	4,77	4,26	8,65	5,72	56,45
2006	1,66	1,19	1,84	4,45	5,04	3,80	7,41	5,75	58,24
2007	1,59	1,37	1,65	4,56	5,16	2,96	6,64	4,61	61,47
2008	0,84	1,17	2,29	3,79	4,68	3,62	6,19	5,69	60,65

Źródło: opracowanie własne.

W analizowanych latach największy odsetek wśród zakładów odzyskujących odpady stanowią te, które poddają odzyskowi ponad 95% odpadów. Udział tych zakładów w ogólnej liczbie zakładów odzyskujących odpady wynosi od około 50% do około 68%. Najmniejszy odsetek stanowią te zakłady, w których odzysk obejmuje poniżej 5% wytwarzanych odpadów. Można zatem powiedzieć, że jeżeli zakłady podejmują się odzysku odpadów, to obejmują nim większość generowanych przez siebie odpadów. Od 1990 r. odzysk odpadów jest często podejmowaną metodą postępowania z odpadami. Odsetek zakładów poddających odpady odzyskowi rośnie z roku na rok. W 2008 r. 60% ogólnej liczby zakładów wytwarzających odpady poddawało je odzyskowi.

Tabela 4. Udział zakładów unieszkodliwiających odpady wśród zakładów wytwarzających odpady ogółem (w %)

Lata	Stopień unieszkodliwienia odpadów				
	5% i mniej	5,1–10,0	10,1–20	20,1–30	30,1 i więcej
1990	2,44	1,25	0,97	0,42	2,16
1995	2,80	0,99	0,91	0,58	2,47
2000	16,08	7,68	8,69	4,74	20,60
2002	10,26	6,26	6,64	3,77	17,50
2003	9,64	4,86	5,72	3,04	20,51
2004	8,37	4,45	5,06	2,63	19,16
2005	7,82	4,64	5,09	2,73	19,26
2006	7,77	4,39	4,15	2,73	18,92
2007	7,41	3,57	3,57	1,98	18,28
2008	8,36	3,51	4,29	1,78	16,89

Źródło: opracowanie własne

W większości analizowanych lat największy odsetek (od około 30% do około 48% zakładów unieszkodliwiających odpady) stanowiły zakłady unieszkodliwiające ponad 30% generowanych przez siebie odpadów. Unieszkodliwianie odpadów polega na poddaniu ich procesom przekształceń biologicznych, fizycznych lub chemicznych w celu wyeliminowania ich negatywnego oddziaływania na zdrowie i życie ludzi oraz środowisko. Duży odsetek stanowiły również zakłady, które unieszkodliwiają poniżej 5% wytwarzanych odpadów, co świadczy, że stosują one inne metody postępowania z odpadami. Odsetek zakładów unieszkodliwiających odpady wśród zakładów wytwarzających odpady ogółem wynosił w badanych latach od ponad 2% do około 20%. Od 2004 r. odsetek ten ogółem maleje nieznacznie z roku na rok.

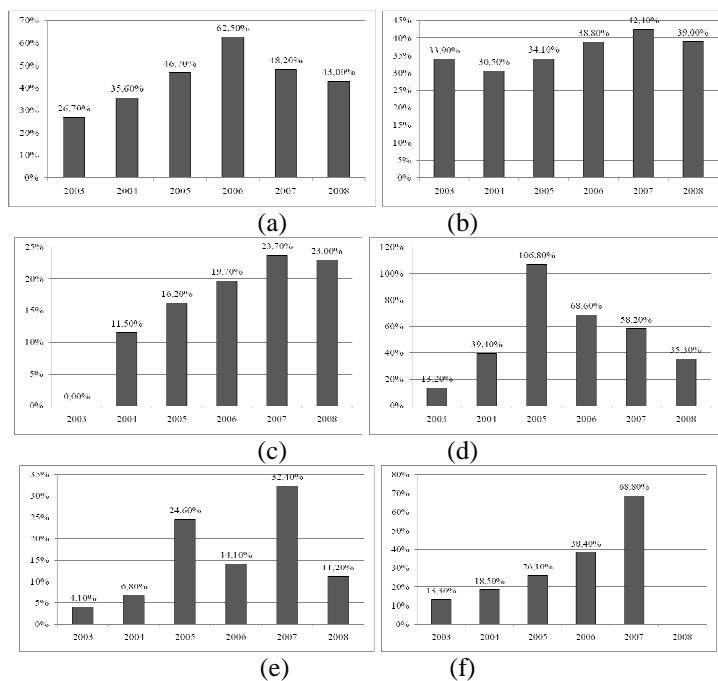
Tabela 5. Udział zakładów składujących odpady wśród zakładów wytwarzających odpady ogółem (w %)

Lata	Stopień składowania odpadów								
	5,0% i mniej	5,1–10,0	10,1–25,0	25,1–50,0	50,1–70,0	70,1–80,0	80,1–90,0	90,1–95,0	95,1% i więcej
1990	7,31	5,22	10,58	10,38	7,38	3,69	4,11	2,23	7,66
1995	7,66	4,86	9,88	9,72	5,60	2,97	2,97	1,32	6,59
2000	17,16	7,68	10,98	7,11	2,51	1,15	0,93	0,65	4,81
2002	9,88	5,35	6,64	4,00	2,04	1,06	0,90	0,68	3,17
2003	8,33	4,86	5,58	4,13	1,67	0,94	0,51	0,72	3,62
2004	7,89	4,32	5,60	3,31	0,88	1,01	0,34	0,67	3,78
2005	7,95	4,26	5,34	2,86	1,34	0,57	0,51	0,51	3,18
2006	6,82	3,56	4,51	3,20	0,89	0,59	0,47	0,53	3,56
2007	6,75	3,02	3,62	2,58	1,10	0,38	0,55	0,38	3,29
2008	7,41	2,51	3,12	2,06	1,11	0,50	0,67	0,39	3,12

Źródło: opracowanie własne

Składowanie odpadów jest coraz rzadziej stosowaną metodą postępowania z odpadami. Wśród zakładów deponujących odpady na terenach własnych dominują te, które składują poniżej 5% wytwarzanych odpadów. Ponadto z roku na rok maleje odsetek zakładów składujących odpady wśród zakładów wytwarzających odpady ogółem – od 2002 r. wynosi on około 3%.

Najczęściej stosowaną metodą unieszkodliwiania odpadów w Polsce jest recykling. Na rys. 5 przedstawiono osiągnięte poziomy recyklingu wybranych produktów i opakowań. W tabeli 6 przedstawiono indeksy dynamiki wielkości wprowadzonych na rynek opakowań i produktów.



Rys. 5. Osiągnięte poziomy recyklingu opakowań (a), olejów smarowych (b), opon (c), akumulatorów niklowo-kadmowych (d), baterii i ogniw galwanicznych (e), lamp wyładowczych (f)

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6. Dynamika wielkości wprowadzonych na rynek opakowań i produktów

	Indeksy dynamiki					
	2003=100%	Rok poprzedni=100%	2003=100%	Rok poprzedni=100%	2003=100%	Rok poprzedni=100%
	Opakowania		Oleje smarowe		Opony	
2004	112,03%	112,03%	104,86%	104,86%	111,32%	111,32%
2005	123,03%	109,82%	97,57%	93,05%	108,68%	97,62%
2006	115,61%	93,96%	92,02%	94,31%	136,54%	125,64%
2007	121,47%	105,07%	90,03%	97,84%	143,75%	105,28%
2008	162,10%	133,45%	82,65%	91,80%	138,60%	96,42%
	Akumulatory niklowo-kadmowe		Baterie i ogniwa galwaniczne		Lampy wyładowcze	
2004	123,15%	123,15%	100,48%	100,48%	46,85%	46,85%
2005	77,96%	63,30%	77,21%	76,85%	122,94%	262,40%
2006	123,99%	159,05%	81,52%	105,57%	124,74%	101,47%
2007	174,76%	140,94%	104,17%	127,79%	38,18%	30,61%
2008	225,59%	129,09%	121,87%	116,99%	46,85%	46,85%

Źródło: opracowanie własne.

Analizując dane przedstawione na rys. 5 oraz w tabeli 6 można stwierdzić, że w latach 2003–2008:

- odzysk opakowań rośnie w każdym z analizowanych lat w porównaniu z rokiem 2003,
- w 2006 r. obserwuje się spadek ilości opakowań poddanych odzyskowi w porównaniu z rokiem 2005,
- z roku na rok maleje jednak odzysk olejów smarowych zarówno w porównaniu z rokiem 2003, jak i rokiem wcześniejszym,
- wzrasta odzysk opon w badanych latach w porównaniu z rokiem 2003, obserwuje się jednak spadek odzysku opon w roku 2005 i 2008 odpowiednio w stosunku do roku 2004 i 2007,
- znacznie wzrasta odzysk akumulatorów niklowo-kadmowych zarówno w porównaniu z rokiem 2003, jak i latami poprzednimi (za wyjątkiem roku 2005, w którym obserwuje się duży spadek odzysku),
- wzrasta również odzysk baterii i ogniw galwanicznych w porównaniu zarówno z rokiem 2003, jak i latami poprzednimi (za wyjątkiem roku 2005 i 2006 w pierwszym przypadku oraz roku 2005 w drugim, kiedy poziom odzysku maleje),
- w 2005 i 2006 r. wzrasta odzysk lamp wyładowczych w porównaniu zarówno z rokiem 2003, jak i latami poprzednimi; w pozostałych latach poziom odzysku maleje znacznie.

5. PODSUMOWANIE

Podstawowym celem ekologicznie zorientowanej koncepcji logistyki jest zwiększenie ilości surowców wtórnych w produkcji i konsumpcji, a tym samym ograniczenie ilości zużywanych materiałów, przy czym warunkiem jest ekonomiczność realizowanych w tym kierunku działań. Rozwój ekologicznie zorientowanej koncepcji logistyki warunkowany jest przede wszystkim czynnikami makroekonomicznymi, takimi jak polityka państwa sprzyjająca zrównoważonemu rozwojowi czy też postęp technologiczny, przyczyniający się do opracowywania czystych technologii produkcji bądź technologii przetwarzania odpadów w celu wykorzystania jak największej ich części. Na poziomie przedsiębiorstwa czynnikami wpływającymi na rozwój logistyki odwrotnej będą m.in. selektywna zbiórka i segregacja odpadów, stosowanie do produkcji surowców i materiałów wtórnych bądź nadających się do odzysku oraz bezpieczne usuwanie odpadów.

Od początku lat dziewięćdziesiątych XX w. podejmowane są w Polsce liczne działania mające na celu redukcję ilości odpadów przemysłowych. Odpady stanowią jednak nadal poważny problem, tym bardziej, że liczba wytwarzających je zakładów ciągle rośnie. Coraz więcej zakładów stosuje jednak odzysk jako podstawową metodę postępowania z odpadami. Do rozwoju ekologicznie zorientowanej koncepcji logistyki przyczyniły się i przyczyniają w dalszym ciągu następujące czynniki:

- coraz większa ilość odpadów przeznaczana do odzysku,
- wzrost wykorzystania surowców wtórnych do produkcji, a tym samym możliwość osiągania dochodów z odzysku,
- zmniejszanie się zasobów surowców naturalnych,
- rozwijanie technologii czystej produkcji jako wymóg prawny Unii Europejskiej,
- wzrost świadomości ekologicznej konsumentów, którzy coraz częściej chcą nabywać produkty niezanieczyszczające środowiska na żadnym z etapów cyklu ich życia.

Można zatem stwierdzić, że wdrażanie zasad zrównoważonego rozwoju i postęp technologiczny w zakresie mało- i bezodpadowych systemów produkcyjnych oraz technologii postępowania z odpadami stanowią bez wątpienia podstawę do rozwijania działań w zakresie tworzenia i kształtowania powiązań między sferą utylizacji a sferami produkcji i konsumpcji.

LITERATURA

- [1] Bendkowski, J.; Wengierek, M., *Logistyka odpadów*, t. I: *Procesy logistyczne w gospodarce odpadami*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
- [2] Genchev, S.E., *Reverse Logistics Program Design: A Company Study*, „Business Horizons” 52 (2009), s. 139–148
- [3] Jakszentis, C., *Redistributionslogistik*, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden 2000
- [4] Kisperska-Moroń, D., *Wpływ tendencji integracyjnych na rozwój zarządzania logistycznego*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice 2000
- [5] Korzeń, Z., *Ekologistyka*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2001
- [6] Krawczyk, S., *Zarządzanie procesami logistycznymi*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2001
- [7] *Ochrona środowiska 2005, 2006, 2007*, www.stat.gov.pl
- [8] Pfohl, H.-Ch., *Systemy logistyczne*, Biblioteka Logistyka, Poznań 1998
- [9] Pokharel, S.; Mutha A., *Perspectives in Reverse Logistics: A Review*, „Resources, Conservation and Recycling” 53 (2009), s. 175–182
- [10] Prahinski, C., Kocabasoglu, C., *Empirical Research Opportunities in Reverse Supply Chains*, „Omega. The International Journal of Management Science” 34 (2006), s. 519–532
- [11] Rosik-Dulewska, C., *Podstawy gospodarki odpadami*, PWN, Warszawa 2003
- [12] Schary, P.B.; Skøjt-Larsen, T., *Zarządzanie globalnym łańcuchem podaży*, PWN, Warszawa 2002
- [13] Srivastava, S.K., *Network Design for Reverse Logistics*, „Omega. The International Journal of Management Science” 36 (2008), s. 535–548
- [14] Stölzle, W., *Umweltschutz und Entsorgungslogistik*, Erich Schmidt, Berlin 1993
- [15] Ustawa o odpadach z 27 kwietnia 2001 r. (DzU nr 62, poz. 628).
- [16] www.recyklingorganizacjaodzysku.com

REASONS FOR DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL ORIENTED CONCEPT OF A COMPANY'S LOGISTICS IN POLAND

In the paper the main assumptions of ecological oriented concept of logistics were presented. It was emphasized on the reasons for its development, especially in the context of real closed production system. The main effects of waste management in the recent years in Poland were analyzed.