

EWOLUCJA LOGISTYKI ZWROTNEJ

ODPADY I SPOSOBY
ICH ZAGOSPODAROWYWANIA
NA PRZESTRZENI WIEKÓW
ORAZ CO Z TEJ LEKCJI
WYNIKA WSPÓŁCZEŚNIE



Jacek SZOŁTYSEK

Każdej działalności ludzkiej towarzyszy powstawanie odpadów. Ludzie intuicyjnie decydowali, co staje się odpadem, co z nim można uczynić oraz tak organizowali swoje życie, że dla porządkowania otoczenia wydzielali pewne przestrzenie dla określonych funkcji – na przykład schronienia, uprawy, pochówku zmarłych i inne. Jedną z takich przestrzeni przeznaczali właśnie na odpady. Kolebką pierwszych w historii zorganizowanych wysypisk śmieci była Kreta. W kulturze minojskiej śmieci wrzucane były do wykopanych w ziemi dziur, a kolejne ich warstwy przysypywano warstwami ziemi. W starożytnych miastach śmieci wrzucano również do okopów pozostałych z czasów wojen czy do wyschniętych studni. Grecy i Rzymianie posiadali zadziwiająco skuteczny system oczyszczania miast od śmieci¹. Kwestie maksymalnego wykorzystania odpadów były prawdopodobnie traktowane początkowo intuicyjnie, a potem – świadomie i często – biznesowo. Przykładem może być opodatkowanie przez cesarza Wespazjana latryn publicznych w starożytnym Rzymie. Mocz z nich odprowadzany był bezpośrednio do garbarni lokowanych na uboczu, ze względu na odór towarzyszący procesowi wyprawiania skór. Natomiast Japończycy już w X wieku zajęli się jako pierwsi w historii recyklingiem, zbierając makulaturę i ponownie przetwarzając zużyty papier.

Radzenie sobie z odpadami nie stanowiło wówczas większego problemu, dopóki odpady nie zaczęły zagrażać ludziom. W średniowiecznych, europejskich miastach, ludzie mieli do dyspozycji ciasne pomieszczenia, które nierzadko dzielili ze zwierzętami

gospodarczymi. Zarówno odchody zwierzęce jak i ludzkie ekskrementy do XIII wieku ładowały najczęściej w rynsztokach na ulicach. Mury obronne miast skutecznie ograniczały powierzchnię mieszkalną, ograniczając również możliwości składowania odpadów oraz pogarszając warunki sanitarne². Oczywistą konsekwencją takiego sposobu składowania nieczystości były wybuchy epidemii, unoszące ze sobą miliony ludzkich istnień³.

Skutki niezorganizowanego pozbywania się nieczystości stały się przyczyną powstawania w wielu miastach zachodniej Europy specjalnych oddziałów sanitarnych, odpowiedzialnych za wywożenie śmieci na bezpieczne odległości. Czyszczono ulice i studnie, pojawiły się również pierwsze zakazy wyrzucania nieczystości do rynsztoka, studni czy strumyków oraz ograniczenia związane z hodowlą zwierząt gospodarczych w granicach miasta⁴. Regulacje prawne mają na celu normowanie zachowań i zazwyczaj są stosowane wtedy, gdy jakaś część społeczności nie stosuje się do ustalonych reguł. Ludzie żyjący ówczesnie niechętnie stosowali się do nowych reguł w zakresie postępowania z odpadami. W XVI wieku pojawiają się w Paryżu i Amsterdamie pojemniki na śmieci. W Berlinie wydano nakaz utrzymywania miejsc publicznych w czystości. W roku 1852 w stolicy Niemiec pojawiły się pierwsze splukiwane wodą toalety, a pod koniec XVIII wieku po raz pierwszy utworzono gminne wysypiska śmieci. Wtedy też w Paryżu zorganizowano służby regularnie wywożące śmieci, a jamy odpadowe były dezynfekowane chlorem. W roku 1865 założona została, działająca do dzisiejszego dnia, paramilitarna or-

¹ Już wiele wieków przed naszą erą w Jerozolimie istniało miejsce, w którym pozbywano się niepotrzebnych rzeczy i odpadków. Dolina Hinnom, zwana również Gehenną, położona była poza miastem i początkowo grała rolę sporego wysypiska śmieci. <http://www.focus.pl/dodane/publikacje/pokaz/publikacje/smieci-w-historii-ludzkości/nc/1/> dostęp 10.08.2009.

² We francuskiej kronice z XIV w. przeczytać można, że góry śmieci składowanych tuż za murami Paryża były tak wysokie, jak brama wjazdowa do miasta.

³ Epidemia dżumy, która przetoczyła się przez nasz kontynent w latach 1347-1350, pozbawiła Europę jednej trzeciej mieszkańców.

⁴ W XV w. w Kolonii – największym ówczesnym mieście Niemiec – na hodowlę świń w mieście zezwalało tylko piekarzom i piwowarom. <http://www.focus.pl/dodane/publikacje/pokaz/publikacje/smieci-w-historii-ludzkości/nc/1/> dostęp 10.08.2009.

ganizacja charytatywna „Armia Zbawienia”, która na początku swojego istnienia zajmowała się zbiórką i przetwarzaniem śmieci. W tym celu organizacja ta zatrudniała miejską biedotę, która w ten sposób mogła zarobić na swoje utrzymanie. Do tego czasu odpady stanowiły jedną grupę i zawierały zarówno te elementy, które współcześnie znajdujemy w grupie odpadów komunalnych, jak i te, należące do grupy przemysłowej – na przykład resztki procesu wytwórczego rzemieślników. Morfologia odpadów sprzyjała procesom naturalnego rozpadu, stąd nie tworzyły one szczególnego zagrożenia dla środowiska przyrodniczego, lecz bardziej były niebezpieczne dla życia i zdrowia ludzi. Pod koniec XIX wieku procesom postępującej urbanizacji i uprzemysłowienia towarzyszył gwałtowny wzrost ilości śmieci oraz odpadów przemysłowych (po raz pierwszy wyróżnionych wśród całości odpadów wytwarzanych przez ludzi). Jednocześnie uświadomiono sobie związek higieny ze zdrowiem ludzi. Władze miejskie uznały więc kwestię zmniejszenia objętości i właściwego deponowania odpadów za jedną z priorytetowych kwestii politycznych. W 1874 roku w mieście Nottingham zbudowano pierwsze spalarnie śmieci, a nawet skonstruowano specjalną maszynę parową napędzaną częściowo piecami utylizacyjnymi. Spalanie śmieci zmniejszyło ich objętość o około 70 – 90%, w zależności od ich składu, co zdobyło popularność na całym świecie. Po przerwie wywołanej pierwszą wojną światową rozpoczęła się kolejna fala wznoszenia spalarni śmieci oraz zakładania wielkich wysypisk. W dalszym ciągu jednak instytucje te nie brały pod uwagę szkód, jakie wyrządzają one środowisku naturalnemu. Taki sposób utylizacji odchodów w wielu miastach powodował pogorszenie jakości powietrza i zanieczyszczenia gleby⁵. W latach 80. ubiegłego wieku rozpoczęto dyskusje na temat zmian w środowisku naturalnym, następujących w skali całego globu. Terminy: „globalne ocieplenie”, „dziura ozonowa”, „efekt cieplarniany” czy inne są doskonale rozpoznawane jako związane z ważnymi, niekorzystnymi zmianami w środowisku naturalnym człowieka. Dopiero w końcu XX wieku pojawiło się pojęcie ekorozwoju oraz zrównoważonego rozwoju jako odpowiedzi na powszechne zagrożenie środowiskowe. Podejście do spraw środowiska, zgodne z zasadami ekorozwoju, polega na utrzymywaniu naturalnego kapitału przyrody. Taki rozwój, który charakteryzuje się zrównoważeniem, trwałością i samopodtrzymywaniem się, spełnia cechy koncepcji *sustainable development*, zaprezentowanej w raporcie Komisji Brundtland, a powszechnie prezentowanej w Polsce pod nazwą *zrównoważonego rozwoju*. Intensywne prace nad rozpowszechnieniem tej koncepcji spowodowały, że praktycznie wszystkie kraje świata rozpoczęły wdrażanie odpowiednich programów środowiskowych. Opracowywane są nowe technologie wytwarzania, minimalizujące negatywny wpływ tych procesów na środowisko. W XXI wieku zaistniała swoista moda na „równoważenie” rozmaitych obszarów działalności ludzkiej. Jednocześnie powszechnie piętnowane są próby wywożenia odpadów (szczególnie tych niebezpiecznych) poza granice własnych państw, przenoszenia produkcji uciążliwych środowiskowo do „rajów ekologicznych”, bądź nielegalnego składowania takich substancji (na przykład na dnie mórz i oceanów).

Zaprezentowana pokrótce historia stosunku ludzi do odpadów wskazuje na kilka istotnych aspektów:

1) istotne znaczenie dla postępowania z odpadami ma poziom świadomości społeczeństwa w zakresie zagrożeń, wynikających

- z niewłaściwego postępowania z odpadami i ich nadmiernego wytwarzania. Ta świadomość jest budowana w oparciu o stan faktyczny, jego interpretację oraz osiągnięcia nauki (wiedza),
- 2) odpady to nie tylko coś, co jest gorszej jakości, bądź mało- lub nieprzydatne do dalszego użytku, a wprowadza jedynie zamieszanie w uporządkowanej przestrzeni. Odpady to wszystkie przedmioty oraz substancje powstałe w wyniku działalności gospodarczej lub bytowania człowieka, *nieprzydatne w miejscu lub czasie*, w którym powstały. Decyzja o tym, czy coś jest odpadem, należy do dysponenta danego dobra. Coś, co dla jednych jest odpadem – dla innych – *w innym miejscu lub innym czasie* może być przydatnym surowcem, półproduktem bądź nawet produktem,
- 3) odpady mogą nadal zachowywać określone cechy użytkowe, a jako takie mogą i powinny być wykorzystane ponownie bez przetwarzania lub do wytwarzania nowych wyrobów, surowców bądź energii,
- 4) wspólne wysiłki teoretyków, praktyków biznesu i polityków powodują, że kwestie odpadów i prośrodowiskowych zachowań zyskują coraz szersze wsparcie, a także są motorem napędzającym korzystne zmiany,
- 5) w nawiązaniu do świadomości społecznej, o której mowa powyżej, w celu osiągnięcia założonych skutków i przemodelowania zachowań ludzi potrzebne są odpowiednie uregulowania prawne oraz intensywnie prowadzona edukacja ekologiczna. To drugie narzędzie cechuje się najwyższą skutecznością, lecz niestety jest odroczone w czasie. Jak pokazuje historia, zazwyczaj stosowana jest swoista kombinacja obu tych narzędzi,
- 6) wszelkie działania związane z zagospodarowywaniem odpadów, ich zmniejszaniem lub zmniejszaniem ich szkodliwości wymagają stosownych nakładów i, jako takie, nie służą bezpośrednio procesom wytwórczym, stanowiącym środek do generowania przychodów. Jako dodatkowo (w stosunku do tradycyjnego wytwarzania) obciążające nakładami, nie są przedmiotem życzliwej troski większości wytwórców.

Logistyka zwrotna jako koncepcja zarządzania przepływami odpadów

Gospodarowanie odpadami może być wydatnie wsparte poprzez działania logistyczne – stąd zrodziła się koncepcja logistyki zwrotnej. Logistyka zwrotna ma swoje korzenie zarówno w logistyce, jak i w ekologii. Można więc powiedzieć, że logistyka zwrotna jest reprezentantem ekologicznej orientacji logistyki. Stąd niekiedy używana jest nazwa „ekologistyka”. Logistyka może zatem współuczestniczyć w urzeczywistnianiu idei świata ekologicznie przyjaznego, oferując rozwiązania w skali mikro, mezo i makro, proponując swoją filozofię zarówno przyjaznego środowiskowo produkowania, jak i postępowania z odpadami. Od samego początku kariery logistyki w zastosowaniu w biznesie, wskazuje się na funkcjonowanie przepływów odpadów, jakie powstają w procesie wytwarzania dóbr. Takie przepływy mają kierunek przeciwny do zasadniczych przepływów materiałowych, stąd zyskały nazwę odwrotnych (*reverse*). Jednak w podręcznikach dotyczących logistyki w biznesie ten temat tych przepływów mówiło się niewiele, prawdopodobnie dlatego, że nie miały one szczególnego znaczenia w procesie obsługi klien-

⁵ <http://www.focus.pl/dodane/publikacje/pokaz/publikacje/smieci-w-historii-ludzkości/nc/1/> dostęp 10.08.2009.

ta i minimalizowania kosztów globalnych, w czym upatrywano główne zadania logistyki. Logistyka w początkowych stadiach swojego funkcjonowania skupiała swoją uwagę na procesach zaopatrzenia bądź dystrybucji; później, od funkcji przekrojowej w przedsiębiorstwie przeszła na drodze swojej ewolucji do integracji łańcuchów tworzenia wartości o światowym zasięgu, pokonując po drodze etapy funkcjonalnej integracji oraz integracji ponad przedsiębiorstwami. Kwestie powstających łańcuchów odpadów były w istocie marginalizowane. Rozwój logistyki zwrotnej, jako wyodrębnionego obszaru badawczego, zawdzięczamy również wspomnianej mieszance działań politycznych, odzewu społecznego oraz wymuszonej reakcji wytwórców. Stąd coraz większa ilość publikacji naukowych oraz wdrożeń w zakresie logistycznego podejścia do zagospodarowania odpadów. W niniejszych rozważaniach posługujemy się zamiennie określeniami „logistyka zwrotna” i „logistyka odwrotna”. Są to określenia równoważne. Logistyka zwrotna jest znana w krajowej literaturze przedmiotu również pod pojęciem ekologii, logistyki utylizacji, logistyki odpadów, logistyki odwróconej, odwrotnej oraz logistyki powtórnego zagospodarowania. W istocie zdefiniowane zostały „logistyka odwrotna”, „ekologistyka” i „logistyka w sferze utylizacji”, zaś pozostałe synonimy używane są w rozważaniach bez wskazywania na którąś konkretną definicję. Należy nadmienić, że krajowa literatura dotycząca logistyki odwrotnej jest dosyć uboga, szczególnie w aspekcie porządkowania pojęć, metodologii czy teoretycznych podstaw koncepcyjnych. Polscy autorzy, definiując logistykę odwrotną stosują podejście koncepcyjno – funkcjonalne, zgodnie z którym logistykę można rozumieć jako pewną koncepcję zarządzania przepływami dóbr i informacji w znaczeniu zbioru metod i funkcji planowania, sterowania, organizowania i kontroli, opartych na zintegrowanym i systemowym ujmowaniu tych przepływów. W ten sposób logistykę odwrotną definiują J. Bendkowski i M. Wengierek, 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”⁶. Z. Korzeń definiuje ekologię logistykę jako „zintegrowany system, który:

- 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
- umożliwia podejmowanie technicznych i organizacyjnych decyzji w kierunku zmniejszenia (minimalizacji) tych negatywnych skutków od-

działywania na środowisko, które towarzyszą realizacji procesów zaopatrzeniowych, przetwórczych, produkcyjnych, dystrybucyjnych i serwisowych w logistycznych łańcuchach dostaw”⁷.

Zatem Z. Korzeń sytuuje ekologię logistykę na trzech filarach: techniki i technologii ochrony środowiska, informatyki i zarządzania w ochronie środowiska oraz na ekonomii środowiska. E. Gołemska i współpracownicy w „Kompendium wiedzy o logistyce” reprezentując podejście podmiotowo – strukturalne⁸, podają następującą definicję: „logistyka w sferze utylizacji odpadów polega na tworzeniu łańcuchów logistycznych łączących miejsca powstawania odpadów z miejscami ich utylizacji. Obejmuje ona następujące czynności: segregowanie odpadów, ich przemieszczanie i składowanie, przetwarzanie odpadów i udostępnianie surowców wtórnych”⁹. W omawianym nurcie definicyjnym mieści się również definicja Reverse Logistics Executive Council (RLRC): „logistyka odwrotna to wyspecjalizowany segment logistyki, koncentrujący się na przepływach, zarządzaniu produktami oraz zasobami po akcie sprzedaży i po ich dostawie do konsumenta bądź finalnego odbiorcy. Termin logistyka zwrotna oznacza proces planowania, implementowania i kontrolowania przepływu surowców, zapasów, zużytych produktów oraz powiązanych z tymi strumieniami informacji z miejsca konsumpcji do punktu pochodzenia dobra, w celu odzyskania jego wartości lub przynajmniej części zainwestowanych uprzednio aktywów bądź właściwej utylizacji produktu”¹⁰.

Autorzy zagraniczni w zasadzie definiują logistykę odwrotną w aspekcie przedmiotowo – strukturalnym, bądź efektywnościowym¹¹. Council of Logistics Management w 1993 roku zaproponowała następującą definicję: „Logistyka odwrotna jest szerokim terminem, odnoszącym się do logistycznego zarządzania umiejętnościami i działaniami zaangażowanymi do recyklingu, zarządzania i dysponowania odpadami produktowymi i opakowaniowymi (zarówno niebezpiecznymi jak i bezpiecznymi). Zawiera w sobie dystrybucję odwrotną, która powoduje przepływy dóbr i informacji w kierunku przeciwnym do normalnych działań logistycznych”¹². Znajdujemy również bardziej ogólne definicje, na przykład zaproponowaną przez RevLog: „Logistyka odwrotna jest raczej ogólnym terminem. W najszerszym znaczeniu logistyka odwrotna odnosi się do operacji związanych z powtórnym wykorzystaniem produktów i materiałów. Zarządzanie tymi operacjami można odnieść do zarządzania odzyskiem produktów (Product Recovery Management – PRM). Logistyka odwrotna zatem odnosi się do wszystkich działań związanych ze zbiórką, rozmontowaniem i przetworzeniem zużytych produktów, części produktów i/lub materiałów w celu stworzenia warunków dla zrównoważonego (przyjaznego środowisku) odzysku”. Philip B. Schary i Tage Scott-Larsen w „Zarządzaniu globalnym łańcuchem podaży” cytują kilka definicji tak zwanej „logistyki odwróconej”, utrzymujące się w podobnej do zaprezentowanych powyżej konwencji rozpatrywania logistyki odwrotnej przez pryzmat

⁶ Przy czym pozostałościami są tu odpady, cel ekonomiczny polega na obniżeniu kosztów logistycznych i poprawie poziomu obsługi logistyki powtórnego zagospodarowania, zaś cel ekologiczny polega na zorientowaniu działań na ochronę zasobów naturalnych i zredukowanie zanieczyszczeń pochodzących z logistycznych procesów utylizacji. Por. J. Bendkowski, M. Wengierek: *Logistyka odpadów. Tom 1. Procesy logistyczne w gospodarce odpadami*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002, s. 10.

⁷ Z. Korzeń: *Ekologistyka*. ILiM, Poznań 2001, s. 17-18.

⁸ Jako zintegrowany proces przepływów towarowych i informacyjnych oraz określony kompleks przedsięwzięć i rozwiązań strukturalnych związanych z integracją i realizacją tych przepływów.

⁹ Ponadto ci autorzy uważają, że do zadań logistyki odwrotnej należy zaliczyć ponadto: dobór materiałów (surowców) do produkcji pod kątem ich podatności na utylizację, upowszechnianie technologii wytwarzania pozwalających na stosowanie surowców wtórnych, oraz tworzenie i stosowanie procedur kontroli przekazania zużytych opakowań i produktów do utylizacji. por. *Kompendium wiedzy o logistyce*, E. Gołemska (red.), PWN, Warszawa 1999, s. 308.

¹⁰ U. Szumiło: *Logistyka zwrotna a pozycja konkurencyjna łańcucha dostaw*, „Gospodarka Materialowa i Logistyka” nr 2/2007, s. 21, za: www.rlec.org/glossary.htm#size_of_reverse_logistics.

¹¹ Jako orientację i dominantę wzrostu efektywności, zorientowaną na oferowanie klientom pożądanego poziomu obsługi logistycznej, przy równoczesnej realizacji struktury kosztów logistycznych i wzroście ogólnej efektywności gospodarowania w przedsiębiorstwie.

¹² *Reuse and Recycling – Reverse Logistics Opportunities*. Council of Logistics Management, Oak Brook, IL, 1993, s. 3.

stawianych im zadań lub celów. Powołując się na Rogersa i Tibben-Lembke definiują ją jako: „proces wycofywania wyrobów z ich zwykłego miejsca ostatecznego przeznaczenia w celu przywrócenia im wartości albo pozbycia się ich we właściwy sposób”¹³. Carter i Ellram mówią o „ograniczaniu ilości materiałów poprzez działania prowadzone w łańcuchu podaży w kierunku przeciwnym jego biegowi, w celu szerszego wykorzystania materiałów z odzysku i ich recyklingu oraz ograniczania całkowitej ilości zużywanych materiałów”¹⁴. Wreszcie w swojej książce „Logistyka zwrotna. Reverse logistics” proponują następującą definicję: „Logistyka zwrotna: ogół procesów zarządzania przepływami odpadów (w tym produktów uszkodzonych) i informacji (z tymi przepływami związanymi), od miejsc ich powstawania (pojawiania się) do miejsca ich przeznaczenia w celu odzyskania wartości (poprzez naprawę, recycling lub przetworzenie) lub właściwego ich unieszkodliwienia i długoterminowego składowania w taki sposób, by przepływy te były efektywne ekonomicznie i minimalizowały negatywny wpływ odpadów na środowisko naturalne człowieka”¹⁵.

Logistyka zwrotna we współczesnym sposobie wytwarzania

Wybór przymiotnika „zwrotna” podyktowany był kilkoma przesłankami. Przede wszystkim – zakresem zainteresowania badawczego i obszaru działalności praktycznej. Takie szerokie stosowanie logistyki zwrotnej w procesach współczesnego wytwarzania łączy się z ewolucją, jaka dokonała się w ciągu ostatnich lat w realizowaniu procesów wytwarzania oraz postrzeganiu potrzeb klienta. Rozwijająca się technologia oraz wpływy globalizacji powodują obniżanie kosztów produkcji i coraz mniejszą opłacalność napraw. Szybko zmieniające się preferencje wynikające z błyskawicznych przemian technologicznych i współdziałające z nimi, prowadzą do częstych wahań popularności produktów i znaków firmowych. Czas życia produktu gwałtownie się skraca. Specjalizacja wytwarzania powoduje wzrost liczby różnych zawodów i zmniejsza przewidywaną trwałość konkretnego zawodu. Skrócenie kontaktów ludzi z rzeczami spowodowało rozpowszechnienie przedmiotów przeznaczonych do wyrzucenia po jednorazowym użyciu. To powoduje coraz poważniejsze problemy z zachowaniem naturalnego środowiska w niepogorszonym stanie. Rośnie świadomość ekologiczna, narastają też gwałtowne zmiany w środowisku naturalnym człowieka. Utrwalony w świadomości polskich studentów obraz logistyki odwrotnej sugeruje jedyne jej zastosowanie w obszarze przedsiębiorstwa i tylko w stosunku do powstających w nim odpadów. Tymczasem logistyka zwrotna wychodzi swoim zakresem poza jedno przedsiębiorstwo oraz poza proces wytworzenia, wkraczając również do kanałów dystrybucji, a nadto – do tych obszarów funkcjonowania wytworzonych dóbr, które usytuowane są w cyklu użytkowania produktu aż do momentu jego zakończenia. *Logistyka zwrotna ma także zastosowanie do produktów niesprawnych, poddawanych procesowi napraw – czyli serwisu naprawczego gwarancyjnego bądź pogwarancyjnego.* Budowanie systemów obsługi gwarancyjnej i pogwarancyjnej jest domeną logistyki zwrotnej. Logistyka zwrotna znajduje coraz większe zastosowanie przy działaniach związanych z wycofywaniem z systemu logistycznego pełnowartości-

wych produktów, nieprzydatnych w danym momencie lub miejscu w związku ze zmianą popytu. Istotnym zadaniem logistyki zwrotnej jest również tworzenie sprawnego systemu sortowania, gromadzenia i odbioru zużytych dóbr oraz ich elementów składowych w systemie recyklingu. To zadanie wychodzi również poza zakres przedmiotowy funkcjonowania pojedynczego przedsiębiorstwa. Ilość odpadów oraz problematyka z ich coraz bardziej destrukcyjnym wpływem na środowisko naturalne zwróciła uwagę praktyków i teoretyków biznesu na łańcuch odpadów – tak zwany łańcuch zwrotny, osadzony w kontekście koncepcji zrównoważonego rozwoju. Faktyczny łańcuch odpadów jest łańcuchem dostaw o kierunku przepływu materiałów, odwrotnym do zasadniczego łańcucha dostaw. Konstruowanie łańcuchów odpadów w różnych dziedzinach gospodarki kieruje się niekiedy odmiennymi zasadami, w rezultacie czego spotykamy w praktyce rozmaite odmiany łańcuchów odpadów. Inaczej ma się rzecz z odpadami komunalnymi – tu (jak to wspomniano w poprzednim rozdziale) łatwo sięgnąć do uogólnień. W gospodarce odpadami łańcuch dostaw tworzą cztery elementy. Pierwszym jest mieszkaniec, który użytkuje produkt i zmienia go. Drugim jest podmiot organizujący zbiórkę odpadów od mieszkańców. Dostarcza im odpowiednich pojemników, zbiera odpady i transportuje je do kolejnego ogniwa łańcucha. Trzecim ogniwem jest podmiot, który zajmuje się segregacją odpadów, a więc odbiera je i wykorzystuje do własnych celów. Natomiast ostatnim ogniwem jest składowisko odpadów, na którym odpady kończą swój żywot. Istotą tego łańcucha jest następstwo zdarzeń zachodzących w określonym porządku. W przypadku odpadów przemysłowych (pamiętając o szerokim rozumieniu tego określenia) istnieje szereg możliwości konfiguracji łańcuchów odpadów. Głównym kryterium konfiguracji jest rodzaj odpadu i jego przynależność do określonej kategorii, związanej ze stopniem jego przetworzenia oraz podmiot, który podejmuje się organizacji działań logistyki zwrotnej. Dlatego we wspomnianej już książce wymieniam i opisuję następujące modele łańcuchów:

1. podstawowe – zawierające tradycyjny łańcuch dostaw i niezależną logistykę zwrotną,
2. zamkniętych cykli produkcyjnych wyrobów *high-tech*, zawierających zależną od zasadniczego łańcucha dostaw zintegrowaną logistykę zwrotną,
3. zamkniętych cykli produkcyjnych wyrobów standardowych (niższej przetworzonych), zawierających niezależną od zasadniczego łańcucha dostaw zintegrowaną logistykę zwrotną,
4. zorientowane na klienta zamknięte cykle produkcyjne.

Ponadto zastosowanie terminu „zwrotna” ma odróżnić prezentowaną we wspomnianej książce koncepcję od dotychczas opisywanych – sprowadzających logistykę odwrotną wyłącznie do logistyki na służbie ekologii, czy też do technologicznych rozwiązań, stosowanych w procesach wytwarzania produktów czy unieszkodliwiania odpadów. Dyskusja nad terminem „odwrotna”, „zwrotna” czy inna jest nurtem pobocznym, ja zaś wykorzystałem ją jako pretekst, by pokazać ewolucję, jaką na swojej drodze rozwoju przeszła logistyka zwrotna – od pojedynczych działań w ramach podsystemów wytwarzania, do integrujących w ramach łańcuchów bądź sieci.

¹³ D. S. Rogers, R. S. Tibben-Lembke: *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*. Reverse Logistics Executive Council, Reno, NV, 1998 za: Ph. B. Scharly, T. Skjott-Larsen: *Zarządzanie globalnym łańcuchem podaży*. PWN, Warszawa 2002, s. 11.

¹⁴ C. R. Carter, L. M. Ellram: *Reverse Logistics: A Review of Literature and Framework for Future Investigation*. Journal of Business Logistics, 1998, nr 9 (1) s. 85-102, za: Ph. B. Scharly, T. Skjott-Larsen: *Zarządzanie globalnym łańcuchem podaży*. PWN, Warszawa 2002, s. 11.

¹⁵ J. Szołtysek: *Logistyka zwrotna. Reverse logistics*, ILiM, Poznań 2009, s. 80.