

ODWRÓCONY ŁAŃCUCH DOSTAW

REVERSE SUPPLY CHAIN

Tomasz DOMAGAŁA, Radosław WOLNIAK
Politechnika Śląska

Streszczenie: Publikacja koncentruje się na przedstawieniu odwróconego łańcucha dostaw, którego rola we współczesnym biznesie rośnie wraz z powstawaniem regulacji dotyczących ochrony środowiska oraz możliwości zmniejszenia kosztów operacyjnych. W publikacji omówione zostały także główne problemy w rozwoju dającego korzyści odwróconego łańcucha dostaw oraz możliwe do podjęcia działania w celu ich przewycięzenia.

Słowa kluczowe: odwrócony łańcuch, logistyka zwrotna, remanufacturing

1. WPROWADZENIE

Wzmożona konkurencja na rynku, troska o środowisko naturalne, zmieniające się wymagania klientów oraz nowe przepisy dotyczące zarządzania cyklem życia produktu spowodowały, że firmy poszukują nowych modeli operacyjnych działalności. Zasadniczo koncentrują się one na kształtowaniu dwustronnego przepływu wyrobów, części, podzespołów w celu utrzymania lub podniesienia swych udziałów w rynku [2]. Problemy gospodarowania odpadami coraz częściej znajdują się w gestii logistyków – znalazły one swoje odzwierciedlenie w rozwijającej się logistyce zwrotnej, znanej również w literaturze przedmiotu pod pojęciem logistyki odwrotnej (w niniejszej publikacji terminy „logistyka zwrotna” i „logistyka odwrotna” stosowane są zamiennie).

Według Council of Logistics Management, logistyka odwrotna jest szerokim terminem odnoszącym się do logistycznego zarządzania umiejętnościami i działaniami zaangażowanymi do recyklingu, zarządzania i dysponowania odpadami produktowymi i opakowaniowymi. Zawiera w sobie dystrybucję odwrotną, która powoduje przepływy dóbr i informacji w kierunku przeciwnym do normalnych działań logistycznych [10].

Jeszcze kilkanaście lat temu, logistyka odwrotna – kojarzona przez kadrę kierowniczą jedynie z dodatkowymi kosztami, nie była przedmiotem zainteresowania wielu firm. Problematyka odwróconego łańcucha dostaw pojawiła się w literaturze światowej stosunkowo niedawno, mimo to, można zauważyć coraz szerszy zakres propozycji odnoszących się do zastosowania jej w praktyce [5]. Trzeba jednak nadmienić, iż w przeciwieństwie do jednokierunkowego (tradycyjnego) łańcucha dostaw, strategie projektowe dla odwróconego łańcucha są aktualnie słabo zbadane i stosunkowo niedostatecznie rozwinięte [3].

2. PRZESŁANKI KONCENTROWANIA SIĘ NA ODWRÓCONYM ŁAŃCUCHU DOSTAW

V. Daniel R. Guide Jr. i Luk N. Van Wassenhove wskazują na szereg przyczyn skupienia się wielu firm na logistyce zwrotnej, a szczególnie zagadnieniu odwróconego łańcucha dostaw [11]. W wielu przypadkach czynnikiem determinującym są regulacje dotyczące ochrony środowiska bądź nacisk klientów czy opinii publicznej. Takim regulatorem jest m.in. „zasada rozszerzonej odpowiedzialności producentów”, wprowadzona w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 [1]. W Polsce powyższą zasadą objęto po raz pierwszy, od roku 2002, kilka produktów – poprzez ustawę z dnia 11 maja 2001 roku, zwaną potocznie ustawą „produktową” [12]. Jednym z produktów, które ta ustawa objęła są nowe i używane

opony samochodowe. Wprowadzający opony na rynek krajowy, producenci i importerzy opon, zostali zobowiązani do zorganizowania zbiórki zużytych opon i zapewnienia wyznaczonych poziomów odzysku i recyklingu tych odpadów.

Kolejnym czynnikiem determinującym koncentrację firm na odwróconym łańcuchu dostaw jest możliwość redukcji kosztów operacyjnych przez ponowne używanie produktów lub komponentów. Za przykład posłużyć może firma KODAK przetwarzająca aparaty jednorazowe. Na przestrzeni ostatniej dekady recyklingowi zostało poddanych ponad 310 milionów aparatów w ponad 20 krajach.

Ostatecznie, niektóre korporacje angażują się w odwrócony łańcuch dostaw traktując go jako integralną część nowych inwestycji. Firma BOSCH z ogromnym sukcesem zdecydowała się na sprzedaż elektronarzędzi ręcznych, które zostały poddane ponownemu przetworzeniu.

3. PROCESY W ODWRÓCONYM ŁAŃCUCHE DOSTAW

Według Guide'a oraz Van Waseenhove'a, w obszarze odwróconego łańcucha dostaw wyróżnia się zestaw kroków niezbędnych do zebrania zużytego produktu i zastosowania pożądanej strategii końca życia produktu.

Odwrócony łańcuch dostaw rozpoczyna się od zebrania produktów od klientów i firm w różnych ogniwach łańcucha dostaw, przy czym źródła te są często rozproszone geograficznie. Następnie mamy do czynienia z fazą kontroli, która zadecyduje o ewentualnych możliwościach przetworzenia lub regeneracji.

Zważywszy na fazy występujące w odwróconym łańcuchu dostaw, mamy do czynienia z szerokim spektrum produktów, które w dotychczasowym – jednokierunkowym ujęciu stanowiły koniec łańcucha dostaw jako jednokierunkowego przepływu dóbr. Składają się na nie następujące dobra:

- produkty, które się zepsuły ale mogą być naprawione lub ponownie wykorzystane;
- produkty przestarzałe, lecz wciąż posiadające wartość;
- niesprzedane produkty u detalisty;
- wycofane produkty;
- części naprawione, mające pewną wartość;
- elementy, które mają inne zastosowanie, np. przedmioty, które po wyczerpaniu możliwości ich wykorzystania w dany sposób mają inne zastosowanie;
- odpady, które muszą być ewidencjonowane i unieszkodliwiane lub wykorzystywane do produkcji energii;
- opakowania, które muszą być zwrócone do miejsca ich pochodzenia lub podmiotu zajmującego się konsolidacją opakowań.

W literaturze przedmiotu zwraca się uwagę na występowanie w tradycyjnym łańcuchu dostaw koncepcji opóźnienia (odroczenia) oraz jej znacznych korzyści finansowych [3]. Zakłada ona opóźnienie indywidualizacji produktów – ostateczny kształt nabiera dopiero w ostatnich etapach w procesie produkcji i dystrybucji. Modyfikacja tej koncepcji może okazać się bardzo korzystna: kierownicy powinni zadbać o to, aby produkt trafił do firmy jak najszybciej, co pozwoli uniknąć zwrotów produktów charakteryzujących się niemożliwą do odzyskania wartością. Koncepcja ta, którą można określić *przyspieszeniem* zwrotu produktów, jest w stanie przynieść niepodważalne korzyści dla przedsiębiorstwa, dzięki unikaniu zbędnych kosztów przetwarzania, jednocześnie zapewniając szybsze odzyskiwanie wysokiej wartości z przetwarzanych produktów. Zwroty produktów oraz ich obecność w odwróconym łańcuchu dostaw tworzą zatem szansę udoskonalenia elementów struktury łańcucha wartości. Warto więc poświęcić równie dużą uwagę odwróconemu łańcuchowi dostaw, jak i łańcuchowi charakteryzującemu się jednokierunkowym przepływem towarów.

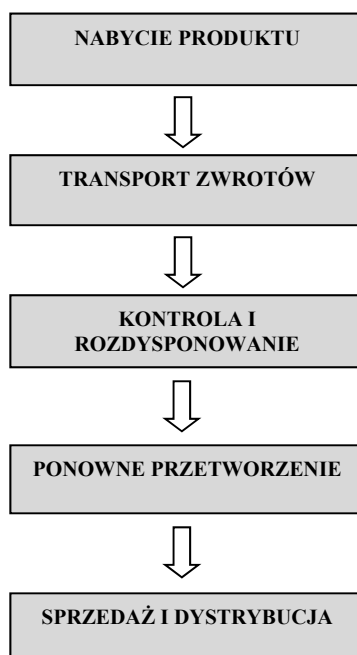
Tabela 1 prezentuje podstawowe różnice między koncepcją opóźnienia (w literaturze zachodniej określana jako *postponement*), a przyspieszeniem zwrotów produktów (*preponement*)

Tabela 1
Cechy koncepcji opóźnienia oraz przyspieszenia zwrotów produktów

Koncepcja opóźnienia	Przyspieszenie zwrotów
Znajduje zastosowanie w tradycyjnym łańcuchu dostaw („do przodu”)	Znajduje zastosowanie w odwróconym łańcuchu dostaw
Nadawanie ostatecznego kształtu produktu w ostatnich etapach produkcji i dystrybucji	Przyspieszenie zwrotu produktów do ich finalnego rozmieszczenia
Pozwala na minimalizowanie niepotrzebnych zapasów wyrobów gotowych	Pozwala na odzyskanie maksymalnej wartości ze zwracanych produktów
Wymaga ścisłej współpracy między uczestnikami łańcucha	Wymaga ścisłej współpracy między uczestnikami łańcucha

Należy zauważyć, że nie wszystkie odwrócone łańcuchy dostaw są jednakowe. Istnieją 4 elementy, które występują w każdym odwróconym łańcuchu dostaw, niezależnie od jego rodzaju i takie, które są specyficzne dla określonych łańcuchów dostaw. Warto w szczególności zwrócić uwagę na te elementy, które są jednakowe dla wszystkich odwróconych łańcuchów dostaw. Ich analiza i gruntowne rozpatrzenie są niezbędne w celu podejmowania racjonalnych decyzji dotyczących struktury podmiotowej i przepływowej odwróconego łańcucha dostaw. Strukturę przedmiotową stanowi układ ogniw w sieci przedsiębiorstw, w ramach którego realizowane są przepływy materiałowe i informacyjne, stanowiące strukturę przepływową łańcucha [8].

Kluczowe fazy odwróconego łańcucha dostaw prezentuje rys. 1.



Rys. 1 Kluczowe fazy odwróconego łańcucha dostaw
Źródło: Opracowanie własne na podstawie [11]

Nabycie produktu

Odbiór zużytego produktu jest kluczem do stworzenia dającego korzyści odwróconego łańcucha dostaw. Zarówno jakość, ilość jak i termin zwrotu produktów muszą być

odpowiednio zarządzane. W przeciwnym razie, napływ zwracanych produktów o różnej jakości, uniemożliwi ich powtórne przetwarzanie. Dlatego wiele firm musi ściśle współpracować z detalistami i innymi przedsiębiorstwami, aby koordynować dostawy.

Transport zwrotów

Po pobraniu, produkty zostają przetransportowane w celu poddania ich inspekcji, sortowaniu oraz rozlokowaniu. Należy nadmienić, iż nie istnieje jeden, najlepszy projekt sieci logistyki zwrotnej, niezbędny do efektywnego zarządzania zwrotami produktów z punktu pochodzenia aż do ich ponownej dystrybucji. Każdy z nich musi być dostosowany do produktu oraz aspektów ekonomicznych ich ponownego użycia. Produkty, takie jak opony będą wymagały zupełnie innej obsługi, niż te małe, lecz podatne na uszkodzenia, np. aparaty fotograficzne. Firmy więc powinny uwzględniać nie tylko koszty wysyłki czy magazynowania ale także szybkość z jaką zwrócone produkty tracą na wartości. W wielu przypadkach adekwatnym rozwiązaniem jest powierzenie usług logistycznych zewnętrznemu przedsiębiorstwu w ramach outsourcingu.

Kontrola i rozdysponowanie

Testowanie, sortowanie i klasyfikowanie zwróconych produktów są czasochłonnymi i pracochłonnymi zadaniami. Procesy te mogą być usprawnione, jeśli firmy korzystają z czujników, kodów kreskowych oraz innych technologii pozwalających na automatyczne śledzenie produktów.

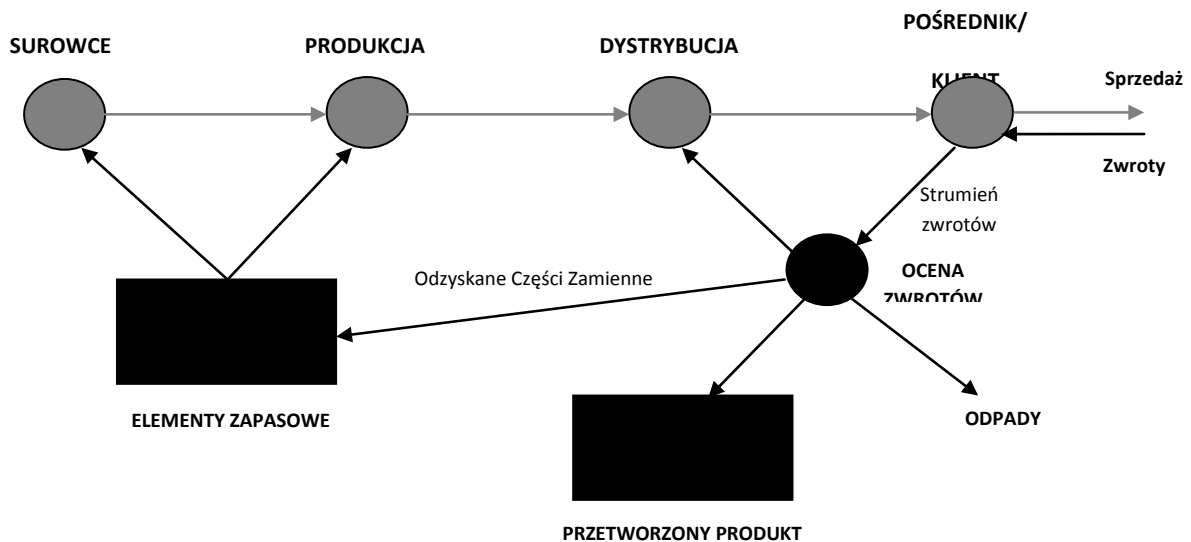
Ponowne przetworzenie

Przedsiębiorstwa mogą uzyskać wartość ze zwróconych produktów dzięki wydobyciu i regeneracji części służących do ponownego użycia lub całkowitemu przetworzeniu produktów przeznaczonych następnie do sprzedaży. Procesy te wydają się być i w gruncie rzeczy są mniej przewidywalne aniżeli tradycyjne procesy wytwórcze, towarzyszy im bowiem ryzyko niskiej jakości i zróżnicowanego czasu dostawy.

Sprzedaż i dystrybucja

Jeżeli firma planuje sprzedać przetworzony produkt, musi przede wszystkim ocenić czy jest na niego zapotrzebowanie (popyt) lub czy może trzeba stworzyć nowy rynek dla tego produktu. Jeżeli zajdzie potrzeba stworzenia nowego rynku, przedsiębiorstwo musi liczyć się z dużymi inwestycjami związanymi z edukowaniem klientów i innymi działaniami marketingowymi. Potencjalni klienci przetworzonych ponownie produktów obejmują nie tylko tych, którzy wcześniej zdecydowali się na zakup produktu ale także nowych klientów na różnych rynkach. Firma może np. skupić się na nabywcach, którzy nie mogą sobie pozwolić na nowy produkt, ale szukają szansy na zakup używanej wersji po niższych cenach.

Na rys. 2 przedstawiono ogólny schemat odwróconego łańcucha dostaw dla produktów handlowych. Kolorem czarnym zaznaczone są przepływy produktów w ramach odwróconego łańcucha dostaw. Początkowo, klienci zwracają produkt do sprzedawcy (*nabycie produktu*), skąd zostają one przetransportowane do miejsca oceny zwrotów (*transport zwrotów*) w celu akceptacji zwrotu i jego rozdysponowania (*kontrola i rozdysponowanie*). Badania diagnostyczne wykonywane są w celu określenia, jakie działania pozwolą na odzyskanie największą wartości ze zwróconego produktu.



Rys. 2. Ogólny schemat odwróconego łańcucha dostaw [3]

Proces zwrotu produktów przedstawiony na rys. 2 zakłada różne scenariusze wykorzystania oddanych towarów:

1. Produkty są ponownie przetwarzane, gdy jest to efektywne ekonomicznie.
2. Niektóre zwracane produkty mogą być nowe i wcześniej nie używane – wracają one po ocenie do kanału dystrybucji.
3. Częściowo przetworzone produkty są sprzedawane na rynku wtórnym, szczególnie tym, którzy nie są zainteresowani lub nie mogą kupić nowego produktu.
4. Zwroty mogą być również wykorzystywane jako części zamienne do roszczeń gwarancyjnych w celu zmniejszenia kosztów świadczenia tych usług dla klientów.
5. Produkty, które nie są ponownie kierowane do kanału dystrybucji lub nieprzetworzone, zostają sprzedane jako odpady lub poddane recyklingowi.

4. UPŁYW CZASU A WARTOŚĆ ZWRÓCONYCH PRODUKTÓW

Utrzymanie pożądanej wartości zwracanych produktów jest jednym z kluczowych problemów zarządzania odwróconym łańcuchem dostaw. Kierownicy skoncentrowani jedynie na łańcuchu dostaw „w przód” nie dostrzegają zazwyczaj spadku wartości zwrotów, w związku z upływem czasu i działaniem innych czynników, który ma miejsce w odwróconym łańcuchu dostaw pomimo tego, iż przepływ zwracanych produktów stanowi istotny strumień aktywów dla wielu przedsiębiorstw.

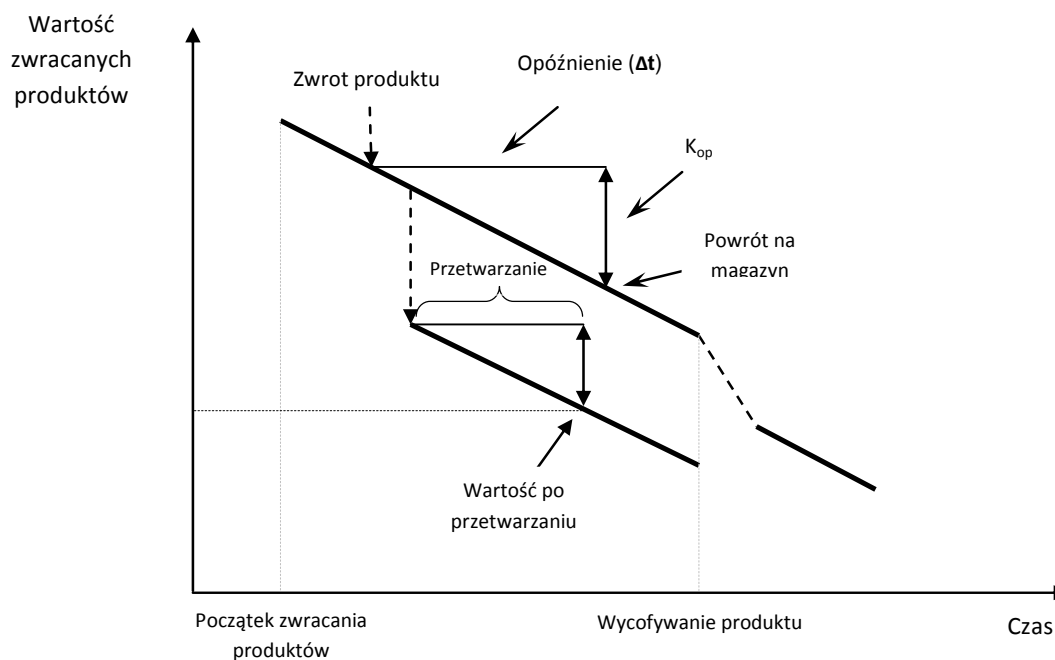
Generalnie rzecz biorąc, do spadku wartości zwracanych produktów mogą przyczynić się dwie kwestie:

- zwrócony produkt traci na wartości poprzez procesy ponownego przetwarzania czy odzysk części,
- wartość produktów spada w raz z upływem czasu ich zwrotu do miejsc odbioru.

Spadek wartości produktów, spowodowany długim czasem ich zwrotu do miejsc odbioru uwarunkowany jest ich cyklem życia – obejmującym okres od chwili wejścia produktu na rynek do chwili jego wycofania z rynku [4]. Efektywne zarządzanie procesami zwrotów utrudniona fakt, iż cykl życia produktu może wynosić od kilku czy kilkunastu miesięcy do wielu lat. Długość tego cyklu jest różna dla rozmaitych produktów i zależy przede wszystkim od ich rodzaju, przeznaczenia, oddziaływania konkurencji, podatności na zmiany związane z modą i sezonowością, możliwościami wprowadzania zmian w produkcji czy opakowaniu, itp.

Produkt znajdujący się w ostatniej – czwartej fazie cyklu życia, traci swą wartość i podejmowanie działań mających na celu jego powtórne wprowadzenie na rynek prawdopodobnie okaże się ekonomicznie nieefektywne. Aby temu zapobiec, zarządzanie procesami zwrotów powinno umożliwić szybkie dotarcie produktu do punktu oceny zwrotów, np. dzięki dobrej komunikacji z ich dostawcami i zmotywowaniu ich do zwrotu wyrobów w jak najkrótszym czasie.

W przypadku przetwarzania produktu i odzyskiwania przydatnych części spadek wartości jest nieunikniony, ponieważ tylko niewielka część zwrotów może być ponownie oferowana jako nowe towary. Jednakże, straty powodowane upływem czasu stanowią przedmiot zainteresowania wielu firm z racji istniejącej szansy na ich ograniczenie. Rys. 3 przedstawia wpływ upływu czasu na wartość zwracanych produktów.



K_{op} – Koszty opóźnienia wynikającego z procesów w odwróconym łańcuchu dostaw

Rys. 3 Wpływ czasu na wartość zwracanych produktów

Źródło: [3]

Górna linia przedstawia malejącą wartość, wraz z upływem czasu, produktu wcześniej nie używanego, który został zwrócony i ponownie będzie wprowadzony do kanału dystrybucji. Wartość tego produktu, który ponownie trafi do sprzedaży zależy od opóźnienia, a więc okresu, w którym przechodzi przez kolejne kluczowe fazy odwróconego łańcucha dostaw, począwszy od transportu jako zwrotu, aż do jego sprzedaży i dystrybucji. Dolna linia przedstawiona na wykresie przedstawia malejącą wartość tego samego typu produktu, który został poddany procesowi ponownego przetworzenia.

Z racji tego, iż duża część możliwej do odzyskania wartości maleje wraz z upływem czasu przeznaczonym na procesy transportu zwrotów, kontroli, rozdysponowania, przetwarzania oraz wprowadzenia ich do ponownej sprzedaży, kierownicy powinni zwrócić dużą uwagę na czasy wykonywania tych procesów i usprawnienia, które mogą doprowadzić do ich redukcji. Możliwym do zastosowania miernikiem straty wartości jest stosunek utraty wartości do jednostki czasu, w którym produkt oczekuje na zakończenie wszystkich procesów.

Skracanie czasów trwania procesów występujących w odwróconym łańcuchu dostaw może być wspomagane już na etapie projektowania produktów. Odzwierciedleniem tej idei

jest inicjatywa podjęta przez trzech największych producentów samochodów w Stanach Zjednoczonych – Chrysler’a, Ford’a oraz General Motors. Stworzone przez nich Centrum Rozwoju Recyklingu Pojazdów zajmuje się nauką budowy pojazdów, które mogą być poddane demontażowi w coraz łatwiejszy i szybszy sposób. Bada się tu jeden z obecnie panujących trendów w wytwarzaniu: „Projektowanie pod demontaż” (Design for Disassembly – DFD). Zgodnie z nim, wyroby muszą być projektowane tak, aby minimalizować ilość występujących części oraz maksymalizować liczbę odpowiednich materiałów i komponentów szybko łączących. Pomimo tego, że decyzje dotyczące wyboru stosowanych materiałów są podejmowane na etapie projektowania wyrobu, mają duży wpływ na cały jego cykl życia, a przede wszystkim na jego końcowe zagospodarowanie.

5. RELACJE Z DOSTAWCAMI ZWROTÓW

Wspomniany wcześniej spadek wartości produktu wraz z jego przechodzeniem przez kolejne fazy cyklu życia implikuje podejmowanie działań, mających na celu poprawę zarządzania procesami zwrotów. Jednym z nich jest usprawnienie komunikacji z podmiotem dostarczającym zwracane wyroby. Relacje pomiędzy dostawcą zużytego produktu, a firmą dokonującą jego ponownego przetworzenia w dużym stopniu wpływają na efektywność procesów występujących w odwróconym łańcuchu dostaw. Często zdarza się, że dostawcą tym jest klient indywidualny, chcący pozbyć się zużytego wyrobu. Stwarza to konieczność podejmowania przez przedsiębiorstwa działań, mających na celu przekonanie klientów do zwrotu wyrobów oraz uświadomienie im korzyści, które niesie ze sobą proces ponownego przetworzenia – zarówno ekonomiczne, jak i dla środowiska naturalnego. Korzystne jest więc wdrożenie strategii zachęcającej odbiorcę do zwrotu produktu.

Przykładem działań ułatwiających klientowi zwrot zużytych produktów jest „Program Zwrotu Zużytych Wkładów” opracowany przez firmę LEXMARK [6]. Firma wdrożyła ten program, aby zachęcić klientów do łatwego recyklingu pustych wkładów drukujących. Jego celem jest zapewnienie, że puste wkłady są właściwie odzyskiwane, ponownie wykorzystywane i przetwarzane, co umożliwia zmniejszenie ilości odpadów stałych i zużywanych zasobów. Sam proces zwrotu wkładów przez klienta indywidualnego charakteryzuje się dużą prostotą. W celu zwrotu pustego wkładu należy bezpłatnie zamówić na stronie internetowej torebkę zwrotną, zapakować zużyty wkład i odesłać ją pod wskazany na opakowaniu adres. Innym przykładem jest przyjmowanie używanych urządzeń przez firmę FUJITSU w 27 krajach na terenie Europy [7]. Firma realizuje elastyczny program, w ramach, którego klient w zamian za zwrot używanego produktu może otrzymać, według własnego uznania, gotówkę w kwocie odpowiadającej tzw. uczciwej wartości rynkowej urządzenia bądź inny produkt lub usługę. Używany sprzęt przyjmowany jest bezpłatnie, klient musi jedynie przygotować urządzenia do bezpiecznego transportu (zapakować i umieścić na paletach) oraz udostępnić je w ustalonym miejscu odbioru.

6. ODWRÓCONY ŁAŃCUCH DOSTAW – PROBLEMY

Obecnie, w wielu przypadkach etapy odwróconego łańcucha dostaw traktowane są jak serie niezależnych, odizolowanych od siebie kroków, bez uwzględnienia ich zintegrowanej natury. Co więcej, zarówno w biznesie, jak i badaniach akademickich wciąż nie podejmuje się wielu przedsięwzięć mających na celu zbadanie problemów strategicznych w nim występujących. Większość badań dotyczy jedynie problemów technicznych i operacyjnych, gdyż to właśnie te obszary wydają się najkorzystniejsze i najbardziej obiecujące.

Do głównych problemów, które napotykają przedsiębiorstwa wdrażające logistykę zwrotną i angażujące się w rozwój odwróconego łańcucha dostaw, należą:

- brak systemu łączącego działania logistyki „w przód” z działaniami logistyki zwrotnej,

- trudności w oszacowaniu ilości i stanu wyrobów zużytych, które wrócą z powrotem do producenta,
- brak badań zajmujących się wpływem logistyki zwrotnej na sukces organizacji,
- duża rozbieżność geograficzna między dostawcami zużytych produktów a miejscem ich ponownego przetworzenia,
- zwiększone koszty transportu wyrobów zużytych ze względu na ich stosunkowo niewielkie ilości.

Ponadto, niektóre cechy odwróconego łańcucha dostaw utrudniają planowanie i zarządzanie jego stadiami i operacjami, np. zużyte produkty występujące w odwróconym łańcuchu różnią się jakością, co rodzi konieczność przeprowadzania dokładnych inspekcji. Występuje także konieczność demontażu zebranych wyrobów, zbudowania sieci transportu zwrotów i sprostania znacznym różnicom w czasach trwania procesów przetworzenia.

Aby podnieść sprawność funkcjonowania odwróconego łańcucha dostaw można podjąć działania pozwalające na przewyższenie pojawiających się problemów, m.in. powołanie do życia wyspecjalizowanego zespołu, którego zadaniem będzie utrzymywanie kontaktu z dostawcami zużytych wyrobów lub okresowe dokonywanie analizy popytu na czas powrotu produktu na rynek, bazując zwłaszcza na danych z działu sprzedaży.

7. WNIOSKI

Przedstawiona w niniejszej publikacji koncepcja odwróconego łańcucha dostaw pojawiła się w literaturze światowej stosunkowo niedawno, mimo to, obecnie coraz więcej firm kładzie nacisk na badanie i rozwój tego zagadnienia. Czynniki determinujące koncentrację na tym obszarze logistyki zwrotnej są przede wszystkim:

- regulacje prawne dotyczące ochrony środowiska,
- nacisk klientów i opinii publicznej,
- możliwość zmniejszenia kosztów operacyjnych poprzez ponowne używanie produktów lub komponentów.

Kształtowanie struktury odwróconego łańcucha dostaw i zarządzanie procesami w nim występujących jest zadaniem trudnym. Wymaga podjęcia wielu działań, mających na celu m.in. poprawę relacji z dostawcami zużytych produktów, sprostanie znacznym różnicom w czasach trwania procesów przetworzenia czy optymalizację kosztów transportu zwrotów do miejsc ich przetworzenia. Rozwój badań akademickich oraz transfer wiedzy między przedsiębiorstwami z pewnością przyczyni się do stworzenia dającego korzyści odwróconego łańcucha dostaw.

8. LITERATURA

- [1] Art.5 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach (Dz. U. 2001 Nr 62 poz. 628).
- [2] Barquet Ana Paula B., Rozenfeld H., Forcellini Fernando A.: Remanufacturing System: Characterizing the Reverse Supply Chain. [w:] PRO-VE 2011, IFIP AICT, L.M. Camarinha-Matos et al. [Eds.], p. 556-563.
- [3] Blackburn Joseph D., Souza Givan C., Van Wassenhove Luk N., Guide Jr. V. Daniel R.: Reverse Supply Chains for Commercial Returns, California Management Review, nr 2 2004.
- [4] Dębski D.: Ekonomika i organizacja przedsiębiorstw część 2, Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne Spółka Akcyjna, Warszawa 2006.
- [5] Dyckhoff H., Lackes R., Reese J.: Supply Chain Management and Reverse Logistics, Springer, Berlin 2004.
- [6] http://www1.lexmark.com/pl_PL/
- [7] <http://www.fujitsu.com/pl/>

- [8] Kruczek M., Żebrucki Z.: Doskonalenie struktury łańcucha dostaw z wykorzystaniem koncepcji lean. *Logistyka*, Nr 2, 2011, s. 355-362.
- [9] Kumar N., Chatterjee A.: Reverse Supply Chain: Completing the Supply Chain Loop, <http://www.cognizant.com/InsightsWhitepapers/Reverse-Supply-Chain.pdf> [19.03.2013]
- [10] Szoltysek J.: *Logistyka zwrotna*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2009.
- [11] Van Wassenhove Luk N., Guide Jr. V. Daniel R.: The reverse supply chain. *Harvard Business Review*. No 2, 2002, pp. 25-26.
- [12] Załączniki do ustawy z dnia 11 maja 2001 r. (Dz. U. 2001. 63.639).