

Piotr PIERZAK<sup>1</sup>  
Philips

Adam SADOWSKI<sup>2</sup>  
Uniwersytet Łódzki

## Ekonomiczne i ekologiczne aspekty stosowania systemów zamkniętych w logistyce

### WSTĘP

Rozwój teorii logistyki i zarządzania łańcuchem dostaw odbywał się przy założeniu, że przepływy fizyczne dóbr i usług zachodzą w środowisku systemów otwartych. Takie klasyczne ujęcie filarów logistyki miało swoje uzasadnienie w modelu gospodarowania, który był określany jako „liniowy”. Jednakże pojawiające się ograniczenia popytowo-podażowe rozpoczęły poszukiwania innego – „alternatywnego” modelu dla procesów logistycznych. Uwaga została zwrócona na systemy zamknięte, które występują powszechnie w środowisku naturalnym. Można uznać, że systemy zamknięte i koncepcja zarządzania zamkniętą pętlą łańcucha dostaw (CLSC) wyznaczają obecnie strategiczny kierunek rozwoju logistyki i zarządzania łańcuchem dostaw.

Celem artykułu jest wskazanie na systemy poolingowe jako alternatywę dla tradycyjnych systemów obrotu paletami oraz analiza efektywności stosowania takich rozwiązań. Zwrócono również uwagę na efekty ekologiczne i ekonomiczne związane ze stosowaniem rozwiązań opartych na zamkniętym systemie obrotu paletami na przykładzie CHEP Polska.

### 1. LOGISTYKA ZWROTNA I JEJ ZNACZENIE DLA ROZWOJU SYSTEMÓW ZAMKNIĘTYCH

W najprostszy sposób logistykę zwrotną można zdefiniować jako zarządzanie przepływem dóbr realnych, który podąża w przeciwnym kierunku do łańcucha dostaw, czyli od producenta do konsumenta. Należy zatem stwierdzić, że logistyka zwrotna stanowi zintegrowany system kształtowania i kontroli procesów przyprywy odpadów, zorientowany na odtworzenie wartości ekonomicznej, przy jednoczesnej minimalizacji oddziaływania na środowisko naturalne w gospodarce oraz jej ogniwach [1].

Przedmiotem logistyki zwrotnej są przepływy odpadów, środków pieniężnych oraz informacji związanych z potokiem zwrotnym dóbr realnych. Do zakresu zainteresowania logistyki zwrotnej należy również włączyć przepływy materiałowe związane z procesem napraw – zarówno gwarancyjnych, jak i pogwarancyjnych – z tzw. serwisem oraz czasowym wycofywaniem pełnowartościowych dóbr z systemu logistycznego np. w związku z takimi zjawiskami, jak starzenie moralne wyrobów lub sezonowość popytu.

Przepływy zwrotne muszą być tak ukształtowane, aby w sposób sprawny i efektywny minimalizować szkodliwy wpływ odpadów na środowisko naturalne oraz by minimalizować ilość odpadów, które ze względu na swoją istotę muszą być długotrwale składowane na składowiskach odpadów. Może to nastąpić poprzez organizacyjne, techniczne i finansowe skoordynowanie przebiegu procesów logistyki zwrotnej i czynności logistycznych związanych z obsługą zwrotnego strumienia dóbr realnych.

<sup>1</sup> Mgr Piotr Pierzak – Philips, e-mail: piotr.pierzak@philips.com

<sup>2</sup> Dr hab. inż. Adam Sadowski, prof. nadzw. UŁ - Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Zakład Logistyki, e-mail: asadowski@uni.lodz.pl

Artykuł recenzowany.

Celem logistyki zwrotnej jest integrowanie wymienionych przepływów w czasie i przestrzeni, by optymalizując koszty przepływów, zapewnić neutralność działalności logistycznej w stosunku do środowiska naturalnego. Tak sprecyzowany przedmiot i cel umożliwia sformułowanie zadań logistyki zwrotnej. W celu uporządkowania zadań logistyki zwrotnej warto odwołać się do tabeli klasyfikacyjnej Fleischamanna, by uchwycić różne jej aspekty oraz siły napędowe (motywatory) [2]:

- a) Logistyka zwrotna ma zastosowanie do produktów, które są odpadami. Wśród nich można wyróżnić następujące grupy: zużyte materiały, materiały opakowaniowe, zwroty, odpady produkcyjne i produktowe, zbędne produkty. 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.
- b) Horyzont czasowy działań może być krótkoterminowy, średnioterminowy lub długoterminowy albo działania prowadzone są w sposób stały, bez wyznaczania konkretnego punktu czasowego w przyszłości jako daty granicznej planowania, a następnie realizacji czynności logistycznych w ramach logistyki zwrotnej.
- c) Motywacja podmiotu do wprowadzenia działań logistyki zwrotnej może być powodowana koniecznością: oszczędności kosztów, dostosowania się do obowiązujących regulacji prawnych, bądź skutkiem konieczności poprawy własnego wizerunku, jako jednej z dróg osiągnięcia przewagi konkurencyjnej na rynku.
- d) Rodzaj procesów, jakimi owe produkty (odpady) mogą być poddane, by w maksymalny sposób odzyskać ich wartość.

Do zadań logistyki zwrotnej należy zaliczyć [1]:

- koordynację przepływów odpadów z miejsc ich powstania do miejsc ich finalnego przetwarzania,
- zwiększenie efektywności przepływów zwrotnych,
- ograniczenie zanieczyszczenia środowiska naturalnego dzięki zmniejszeniu ilości powstających odpadów przy wykorzystaniu procesów logistyki zwrotnej.

Najprostszą działalnością, z punktu widzenia czynności logistycznych, byłoby zintegrowanie wszelkich możliwych przepływów oraz kierowanie wszystkich odpadów do długotrwałego składowania. Jednak z punktu widzenia rezultatów takich działań, a przede wszystkim przyjęcia na poziomie instytucjonalnym zasad zrównoważonego rozwoju należy je tak organizować, by zachować hierarchię odzyskiwania wartości. Taka hierarchia, bazując na tzw. „ujemnym wpływie na środowisko”, minimalizuje je. Należy założyć, że działania zgodne z hierarchią minimalizują ekologiczne koszty zewnętrzne oraz koszty społeczne.

Hierarchia przyrostu wartości z odpadów obejmuje kolejno takie działania, jak:

- a) Ponowne użycie – oznacza, że dany produkt jest użyty ponownie w tym samym lub innym celu (przeznaczeniu) bez dodatkowych zabiegów – znajduje się na szczycie hierarchii, co oznacza, że produkt sytuuje się w swoim cyklu życia i jego powtórne użycie generuje najwyższą efektywność systemu. Przykładem działań z tego zakresu jest system zwrotu opakowań wielokrotnego użytku oraz palet. Na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat w Polsce systematycznie zmniejsza się udział opakowań wielokrotnego użytku na korzyść opakowań jednorazowych. Jednak ogólnie przeważa przekonanie, że opakowania wielokrotnego użytku są z zasady przyjazne dla środowiska, w przeciwieństwie do opakowań jednorazowych. Stąd konieczność budowy systemów obrotu opakowaniami zwrótnymi.
- b) Ponowne wytworzenie – oznacza, że produkt bądź jego komponenty mogą być użyte ponownie po wykonaniu napraw czy regeneracji – przykładem może być stosowanie regenerowanych części samochodowych w naprawach pojazdów. Wyzwaniem dla logistyki zwrotnej jest tworzenie efektywnych kosztowo łańcuchów dostaw dla tej grupy produktów.
- c) Recykling – działania mające na celu wykorzystanie odpadów, opakowań, jako surowców do produkcji. Jest to system pełnej organizacji obiegu takich materiałów, które mogą być wielokrotnie przetwarzane, zawierający w sobie m.in. właściwą, sprzyjającą recyklingowi politykę ustawodawczą państwa, rozwój technologii przetwarzania odpadów, przede wszystkim

w celu wykorzystania jak największej ich części, projektowanie dóbr z możliwie najszerszym wykorzystaniem w nich materiałów podatnych recyklingowi oraz możliwie jednorodnych materiałowo, co upraszcza późniejszy demontaż i segregację odpadów, czy system identyfikowania zarówno opakowań produktów, jak i elementów składowych tych produktów, w celu ułatwienia rozpoznawania i segregacji odpadów. Zadania logistyki zwrotnej w tym obszarze to tworzenie sprawnego systemu sortowania, gromadzenia i odbioru zużytych dóbr realnych oraz ich elementów składowych w ramach systemu recyklingu.

- d) Składowanie – obejmujące zarówno odzysk energii np. w technologii pryzm energetycznych jak i długoterminowe składowanie – o najniższej hierarchii ważności. W omawianym wariantcie postępowania produkty znikają z systemu ekonomicznego i są „przekazywane” do środowiska. Jeżeli udaje się przekształcić je w użyteczną energię, wówczas takie działania znajdują pierwszeństwo przed zwykłym składowaniem. Przykłady składowania z odzyskiem energii to produkcja gazu, paliw czy prądu z odpadów bio. Wykorzystywane procesy bazują na pozyskiwaniu energii poprzez odgazowywanie ze środowiska wytwarzających się w naturalny sposób biogazów. Zadania logistyki zwrotnej sprowadzają się do tworzenia sprawnego systemu sortowania, gromadzenia i odbioru zużytych dóbr oraz ich elementów składowych i dowozu do składowisk odpadów lub RIPOK-ów (Regionalnych Instalacji Przetwarzania Odpadów Komunalnych).

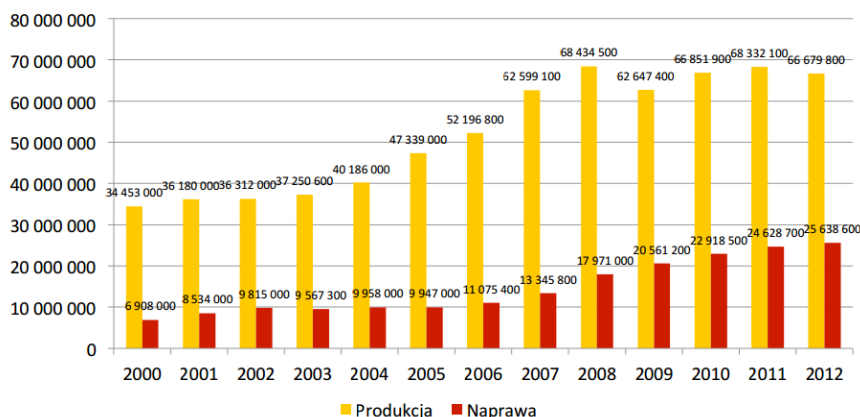
Przedstawione teoretyczne podstawy eksploracji przepływów zwrotnych stanowią podstawę do kształtowania systemów zamkniętych, w których występują zarówno przepływy klasyczne, jak i zwrotne. Szczególnym przypadkiem stosowania takich systemów są przepływy fizyczne palet, które mogą być realizowane w oparciu o różne modele rynkowe.

## 2. RYNEK PALET W POLSCE - OGÓLNE UWARUNKOWANIA

Kiedy ponad 50 lat temu pojawiły się na rynku palety płaskie drewniane typu EUR nikt nie przypuszczał, że będą one tak powszechnie wykorzystywane. Do dziś na kontynencie europejskim najczęściej stosowana jest właśnie europaleta. W Polsce licencję na produkcję oraz naprawę palet wydaje Polski Komitet Narodowy EPAL. Dostępne są palety z różnymi oznaczeniami. Dotychczasowa paleta EUR zmieniła nazwę na EUR1, jednocześnie wprowadzone zostały nowe typy palet euro – EUR2, EUR 3 i EUR6, które różnią się od typowej palety EUR wymiarami. Znaki na palecie potwierdzają zgodność palety z wymaganiami UIC albo innego pool'u (np. CHEP) [3].

Niedostatek informacji o całkowitej wielkości produkcji palet, powoduje trudności w określeniu prawdziwej wartości tego rynku w Polsce. Na podstawie Badania Ogólnopolskiego Rynku Palet przeprowadzonego w 2012 r. oraz danych GUS wyliczono, że liczba palet EUR, które znajdowały się na stanie magazynowym polskich firm wynosiła około 32,8 mln sztuk. Natomiast uśredniony, zadeklarowany potencjał zakupowy wyniósł około 11,6 mln nowych palet EUR oraz około 7,6 mln palet używanych w skali roku [4].

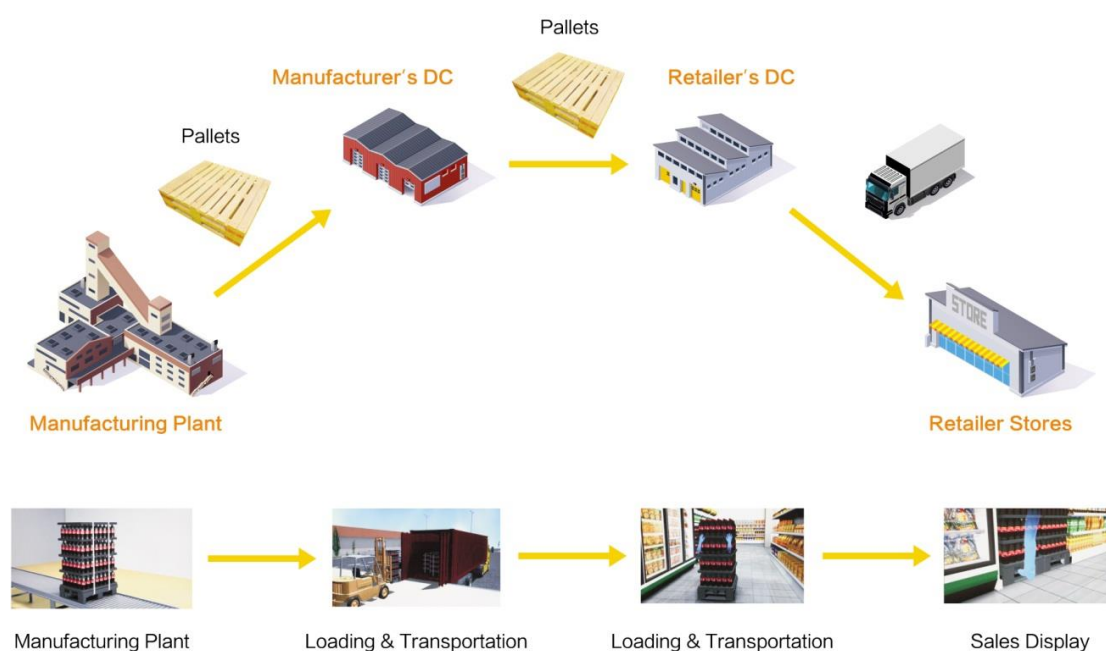
EPAL na świecie – produkcja i naprawa palet



Rys. 1. EPAL na świecie – produkcja i naprawa palet [3]

Według dostępnych potencjałów rynku palet szacować można jako 2–2,5 palety na głowę mieszkańca kraju, co w Polsce daje wielkość tego rynku na poziomie około 76 mln palet [5]. W 2012 r. wyprodukowano na świecie 67 mln palet EUR EPAL i naprawiono 26 mln palet EUR EPAL. Ilość realizowanych procesów związanych z naprawami palet świadczy o praktycznej implementacji idei systemu zamkniętego w zarządzaniu łańcuchami dostaw [6]. W przyszłości należy oczekiwać dalszego rozwoju procesów logistyki zwrotnej, które wpłyną w zasadniczy sposób na zastępowanie systemów quasi zamkniętymi systemami zamkniętymi [7].

Otwarte modelowanie struktur paletowych w firmach wymaga dobrej organizacji przestrzeni około-produkcyjnej oraz wewnętrznego systemu wywołań, który pozwoli na poprawne harmonogramowanie oraz utrzymanie wystarczających stanów paletowych w pool-ach. Dodatkowym aspektem istotnym w procesie zarządzania otwartym pool'em paletowym jest zarządzanie jakością dzięki Karcie Oceny Palet (KOP). KOP stanowi opis cech europalety, która jest wykorzystywana w przedsiębiorstwie, dzięki jasnym zasadom wszystkie podmioty posiadają ten sam poziom wymagań jakościowych określanych przez Organizację EPAL.



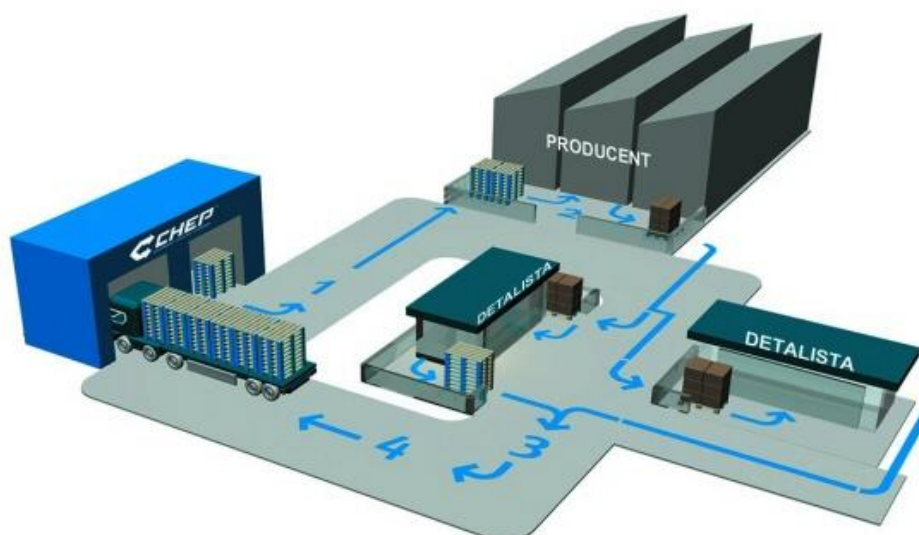
Rys. 2. Otwarte zarządzanie paletami w przedsiębiorstwie produkcyjnym [opracowanie własne]

### 3. FUNKCJONOWANIE SYSTEMU ZAMKNIĘTEGO OBROTU PALETAMI NA PRZYKŁADZIE CHEP POLSKA

Od wielu lat funkcjonują na świecie systemy tzw. open-poolingu, czyli ogólnie mówiąc wynajmu opakowań w zależności od potrzeb producenta i wymagań sieci handlowych od operatorów „pool'u” działających w wielu krajach. Open-pool bazuje z reguły na jednolitej gamie opakowań transportowych, wspomagany jest różnymi usługami np. składowania opakowań i zarządzany jest przez właściciela „pool'u”<sup>3</sup>. Na koszty związane z wynajmem opakowań zasadniczo składają się dwa elementy: depozyt oraz opłata za wynajem. Depozyt to wartość odtworzeniowa opakowania, gdyby któryś z uczestników je utracił lub zniszczył. Opłata za wynajem, na którą wpływają takie składniki, jak: magazynowanie, dostępność, administracja i marża firmy wynajmującej – pobierana jest z reguły od pierwszego użytkownika, ale może też być pobierana od wszystkich użytkowników (dostawca–dystrybutor–sieć handlowa). W omawianym modelu depozyt jest stały i „wędruje” za jednostką transportową, a na każdego kolejnego odbiorcę jest przeliczony obowiązek rozliczenia się z operatorem i oddania opakowań, aby uzyskać zwrot kaucji.

<sup>3</sup> Do najbardziej znanych operatorów systemów typu open-pool można zaliczyć m.in. EPS, IFCO, CHEP, CC.

W ostatnich latach w Polsce nastąpił duży rozwój tzw. pooli paletowych, czyli zamkniętego systemu obrotu palet. W odniesieniu do tradycyjnej gospodarki paletowej różnica dotyczy przede wszystkim własności palet i sposobu zarządzania nimi. W tradycyjnym modelu przedsiębiorca dokonuje zakupu palet. Są one wraz z towarem wysyłane do odbiorcy, a następnie zwracane lub rozliczane w inny sposób. Żeby ułatwić wymianę palet w wielu sektorach logistyki posługują się standardowymi rozwiązaniami. W przypadku poolu paletowego właścicielem palet jest operator poolu, a nadawca tylko je wypożycza. W momencie wysłania ich z towarem do odbiorcy operator poolu otrzymuje informację, gdzie paleta została wysłana. Pozwala to operatorowi na odbiór palet. Idea wypożyczania palet wyraźnie ożywiła się w latach 2008–2009. Wtedy też tego typu usługi zyskały dużą popularność. Przejście z tradycyjnego modelu zakupu na pool paletowy zmienia układ kosztów w przedsiębiorstwie. W tym przypadku zamiast zakupu palety, nakładów na jej naprawę, segregowanie, administrację czy odzyskiwanie pustych opakowań od odbiorców, pojawia się koszt związany z wynajmem jednej palety. Porównując koszty zakupionej palety i wynajmu palet zauważyć można, że łączne koszty gospodarki paletowej przy wynajmie palet są na akceptowalnym poziomie, a nawet niższe niż w modelu tradycyjnym.



Rys. 2. Zamknięty pool paletowy [8]

Wynajem palet cieszy się obecnie dużym powodzeniem. Dzieje się tak ponieważ nabywcy oczekują realizacji zamówień właściwie z dnia na dzień, a to utrudnia wytwórcom rytmiczną produkcję. Częścią światowego lidera w usługach wynajmu palet jest CHEP Polska. W 2012 r. wolumen wynajmu niebieskich palet osiągnął poziom ponad 11 mln. Wyliczenia firmy CHEP potwierdzają, że zamknięte poola paletowe w wielu przypadkach są kosztowo korzystne, chociaż istnieją przedsiębiorstwa, w których tańszy okazuje się model tradycyjny [9, 10]. W przeprowadzonych badaniach nad systemami obrotu paletami dokonano identyfikacji czterech podstawowych modeli zarządzania, które są stosowane w praktyce. Niektóre z nich mogą być uznane za modele tradycyjne, pozostałe odpowiadają koncepcji outsourcingu w obszarze gospodarki paletowej.

## WNIOSKI

Rola firmy CHEP polega na dostarczeniu palet do importera towaru lub producenta, a po ich wykorzystaniu w magazynowaniu oraz transporcie – na odbiorze z miejsca rozładunku. Palety poddawane są szczegółowej kontroli jakości, a w razie konieczności naprawie w centrach serwisowych. Właścicielem sprzętu jest więc CHEP, oddający palety w najem i zarządzający nimi. W ten sposób przejmuje szereg obowiązków administracyjnych klienta użytkującego palety. W systemie pool paletowych palety krążą między centrami serwisowymi, klientami oraz odbiorcami tych klientów. Przeprowadzone badania wskazują, że systemy poolingowe stanowią alternatywne

rozwiązanie problemu zarządzania paletami w łańcuchu dostaw. W punktu widzenia wymagań środowiskowych w obszarze efektywności surowcowej wykazują one wysoką efektywność, zwłaszcza że umożliwiają śledzenie przepływów zwrotnych palet oraz pozwalają na dokonywanie napraw, co wydłuża cykl życia palety. Ekonomiczny efekt zastosowania zamkniętych systemów obrotu paletami nie jest już tak jednoznacznie pozytywny. Zależy to przede wszystkim od specyfiki przepływów w łańcuchu dostaw.

### **Streszczenie**

*Badania zostały ukierunkowane na określenie, jakie koncepcje logistyki zwrotnej są stosowane w obszarze gospodarki paletowej oraz analizę zagadnień związanych z ekologicznymi i ekonomicznymi aspektami systemów zamkniętych. W artykule zostały przedstawione teoretyczne zagadnienia systemów zamkniętych pooli paletowych w kontekście klasycznego modelu systemów otwartych funkcjonujących na rynku. Podejmuje on zagadnienia związane z zarządzaniem przepływem palet w poolach zamkniętych, a także wyjaśnia specyfikę funkcjonowania systemu leasingowego palet.*

## Economic and environmental aspects of the use of closed systems in logistics

### **Abstract**

*The study was intended primarily to find out about reverse logistics concepts operated in the area of pallet's management and to analyse the contents of the issues concerning the ecological and economic aspects of closed loop systems. In this article theoretical aspects of closed system for pallets pool in the context of classic pallets sourcing model on the market were presented. It takes on the question of pallet flow management in closed systems and also explains specificity of the system leasing pallets.*

### **BIBLIOGRAFIA**

1. Sadowski A., Ekonomiczne i ekologiczne aspekty stosowania logistyki zwrotnej w obszarze wykorzystania odpadów, UŁ, Łódź 2010, s. 57–62.
2. Szołtysek J, Logistyka zwrotna, ILiM, Poznań 2009, s. 81–83.
3. <http://forestor.pl/pknepal/wp-content/uploads/2013/10/statystyka-2012.pdf>
4. <http://epal.org.pl/rynek-palet-2012/>
5. [http://www.budma.pl/pl/news/rynek\\_palet\\_sugeruje\\_ozywienie\\_gospodarki/](http://www.budma.pl/pl/news/rynek_palet_sugeruje_ozywienie_gospodarki/)
6. [http://epserwis.com.pl/wpcontent/uploads/2014/05/item\\_1\\_poole\\_paletowe\\_w\\_polsce.pdf](http://epserwis.com.pl/wpcontent/uploads/2014/05/item_1_poole_paletowe_w_polsce.pdf)
7. <http://logistyczny.com/artukul.php?id=4920>
8. <http://www.plastech.pl>
9. Ferguson M., Closed-Loop Supply Chains: New Developments to Improve Sustainability of Business Practices (Supply Chain Integration Modeling, Optimization and Application), CRC Press, 2010.
10. Ferguson M., Strategic and Tactical Aspects of Closed-Loop Supply Chains (Foundations and Trends in Technology, Information and Op), Now Publishers Inc., 2010.