

FAJCZAK-KOWALSKA Anita¹

Wybrane aspekty logistyki zwrotnej

WSTĘP

Wymogi współczesnej cywilizacji sprawiły, iż obecne społeczeństwo produkuje coraz więcej dóbr materialnych zaspokajających różne potrzeby. Konsekwencją tych działań jest m.in. ogromna ilość odpadów powstających zarówno w trakcie wytwarzania tych dóbr, jak i po ich zużyciu. Odpady te stały się nieodłącznym czynnikiem bytowej i gospodarczej działalności człowieka, a w miarę rozwoju technologicznego zmienia się ich różnorodność oraz właściwości.

Rosnąca konsumpcja w parze z szybkim rozwojem gospodarczym sprawiły, iż problem zagospodarowania rosnącej ilości odpadów przestał być sprawą pojedynczego użytkownika, stając się problemem w skali globalnej. Dotyczy to nie tylko niedoboru surowców i zniszczenia ich zasobów, ale również opanowania ilości różnorodnych rodzajów odpadów.

1 LOGISTYKA ZWROTNA

Logistyka zwrotna określana jest w literaturze przedmiotu także jako „logistyka odwrotna”, „ekologistyka”, „logistyka utylizacji”, „logistyka odpadów”, „logistyka odwrócona” oraz „logistyka powtórnego zagospodarowania”. Rodzimi autorzy starając się zdefiniować logistykę zwrotną używają podejścia koncepcyjno-funkcjonalnego, według którego logistykę można pojmować jako koncepcję zarządzania przepływami i informacją w znaczeniu zbioru metod i funkcji planowania, sterowania, organizowania i kontroli, opartych na zintegrowanym i systemowym ujmowaniu tych przepływów. Tego rodzaju podejście stosują m.in. J. Bendkowski i M. Węgierek, którzy definiują logistykę odwrotną 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”. [1] Należy tu podkreślić, iż owymi „pozostałościami” są tu odpady, cel ekonomiczny polega na obniżaniu kosztów logistycznych i poprawie poziomu obsługi logistyki powtórnego zagospodarowania, natomiast cel ekologiczny polega na zorientowaniu działań na ochronę zasobów naturalnych i redukcję zanieczyszczeń pochodzących z logistycznych systemów utylizacji.

Według Z. Korzenia ekologistyka to zintegrowany system, który:

1. opiera się na koncepcji zarządzania recyrkulacyjnymi przepływami strumieni materiałów odpadowych w gospodarce oraz przepływami sprzężonych z nimi informacji;
2. zapewnia gotowość i zdolność efektywnego gromadzenia, segregacji, przetwarzania oraz ponownego wykorzystania odpadów według przyjętych zasad technicznych i procesowych, spełniających normy prawne ochrony środowiska;
3. umożliwia podejmowanie technicznych i organizacyjnych decyzji w kierunku zmniejszania tych negatywnych skutków oddziaływania na środowisko, które towarzyszą realizacji procesów zaopatrzeniowych, przetwórczych, produkcyjnych, dystrybucyjnych i serwisowych w logistycznych łańcuchach dostaw. [5]

Z kolei według E. Gołembskiej i jej współpracowników stosujących podejście podmiotowo-strukturalne: „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”. [2]

¹ Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Zakład Logistyki, 90-214 Łódź, ul. Rewolucji 1905 r. nr 37/39

W literaturze obcojęzycznej odnaleźć można głównie definicje logistyki odwrotnej w aspekcie przedmiotowo-strukturalnym lub efektywnościowym. I tak Council of Logistics Management w definicji z 1993 roku orzekł: „Logistyka odwrotna jest szerokim terminem odnoszącym się do logistycznego zarządzania umiejętnościami i działaniami 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”

W zbliżony sposób definiują logistykę odwrotną M. Steven: „Logistyka odwrotna składa się ze wszystkich działań włączonych w zarządzanie, przetwarzanie, redukowanie, przechowywanie szkodliwych i nieszkodliwych odpadów produkcyjnych, opakowań i zużytych produktów, włączając procesy dystrybucji odwrotnej”. [6]

Karen Hawks postuluje, aby stosując podejście koncepcyjno-funkcjonalne definiować logistykę zwrotną na wzór przyjętej przez Council of Logistics Management definicji logistyki. Aby tego dokonać, należy poczynić kilka odpowiednich modyfikacji o charakterze dostosowawczym, które będą uwzględniały przeciwny do wytwórczego kierunek przepływów materiałów i informacji w logistyce odwrotnej. Wtedy to logistyka zwrotna to „proces planowania, wdrażania i kontrolowania sprawnych, efektywnych ekonomicznie przepływów surowców, półproduktów i wyrobów gotowych oraz związanych z nimi informacji od miejsca konsumpcji do miejsca ich pochodzenia w celu odzyskania ich wartości lub właściwego ich usunięcia. Precyzując, logistyka zwrotna jest procesem przepływu dóbr od typowych miejsc ich finalnego przeznaczenia w celu odzyskania wartości lub właściwego usunięcia. Przetworzenie i konserwacja mogą być także włączone do definicji logistyki zwrotnej”. [4]

Biorąc pod uwagę powyższe definicje J. Szołtysek sformułował własną koncepcję logistyki zwrotnej. Według niego: „Logistyka zwrotna to ogół procesów zarządzania przepływami odpadów (w tym produktów uszkodzonych) i informacji (związanych z tymi przepływami), od miejsc ich powstawania (pojawiania się) do miejsca ich przeznaczenia w celu odzyskania wartości (poprzez naprawę, recykling lub przetworzenie) lub właściwego ich unieszkodliwienia i długoterminowego składowania w taki sposób, by przepływy te były efektywne ekonomicznie i minimalizowały negatywny wpływ odpadów na środowisko naturalne człowieka”. [7]

2 GROMADZENIE ODPADÓW

Gromadzenie odpadów to pierwsza sekwencja zagospodarowywania odpadów w podsystemie logistycznie zintegrowanego systemu. Gromadzenie jest zbieraniem źródeł powstawania odpadów, a więc urządzeń i punktów, przez które odpady są wprowadzane do systemu. Gromadzenie odpadów produkcyjnych nie jest zwykle szczególnie kłopotliwe i powinno być częścią procesu produkcyjnego. W podobny sposób winno być traktowane gromadzenie odpadów w innych elementach łańcucha dostaw: w transporcie, składowaniu u pośredników w kanale dystrybucji lub w punktach sprzedaży detalicznej. Osobną kwestią jest gromadzenie odpadów komunalnych. Powinny być one gromadzone w komorach zsypanych, w przypadku budynków, które mają powyżej pięciu kondygnacji, w wydzielonych osłonach śmietnikowych, (z pojemnikami) lub w kontenerach - w przypadku pozostałych budynków.

Zbieranie odpadów może być prowadzone dwiema metodami:

1. z wykorzystaniem pojemników, które po opróżnieniu pozostają w punkcie źródłowym;
2. z wykorzystaniem dużych kontenerów, które transportowane są wraz z odpadami do miejsca unieszkodliwienia.

Technologia gromadzenia odpadów komunalnych może być realizowana w systemie:

1. gromadzenia przypadkowego (selektywnego), w trakcie którego odpady są w sposób dowolny i przypadkowy wprowadzane do źródłowych stref zbierania odpadów (w kontenerach, zbiornikach);
2. gromadzenia rozdzielonego (selektywnego), w trakcie którego odpady są rozdzielane już w punktach źródłowych ich zbierania, po czym są oddzielnie umieszczane w plastikowych workach i pojemnikach. Tego rodzaju rozwiązanie wymaga określonych działań inwestycyjnych i

organizacyjnych, a także wiąże się z koniecznością pokonywania oporów pojedynczych osób i grup społecznych.

Istotną kwestią jest także lokalizacja śmietników. Odległość pomiędzy kontenerem na śmieci a budynkiem mieszkalnym w Polsce powinna być następująca:

1. odległość śmietnika od okien i drzwi budynków - 10 m;
2. odległość od sąsiedniej działki - 3 m;
3. inwestor powinien wyodrębnić miejsce na gromadzenie i segregację odpadów stałych;
4. dojście do śmietnika powinno być utwardzone;
5. osoby niepełnosprawne powinny mieć dostęp do śmietnika blokowego.

Organizacja gromadzenia odpadów jako pierwszej fazy ich zagospodarowywania ma bardzo istotne znaczenie dla efektów pracy logistycznego systemu gospodarki odpadami, dlatego też ważne jest właściwe zaplanowanie i zorganizowanie wszelkich działań z tym związanych.

3 WYWÓZ ODPADÓW

Wywóz odpadów to przemieszczanie ich ze źródłowych obszarów gromadzenia do obiektów dalszego ich wykorzystania, przetwarzania lub też unieszkodliwiania. W praktyce stosowane są różne systemy usuwania odpadów, z których najpowszechniejszym w Polsce jest transport samochodowy.

Ważnym zadaniem logistyki zwrotnej w aspekcie wywozu odpadów komunalnych jest zaplanowanie tras przejazdu pojazdów zajmujących się zbiórką odpadów. W miastach wyróżnić można dwa schematy układu zbierania odpadów:

1. w systemie jednostopniowym, w którym transport odbywa się bezpośrednio do miejsca unieszkodliwiania, tego rodzaju system jest najczęściej używany w Polsce;
2. w systemie dwustopniowym, z użyciem stacji przeładunkowych, na których odpady są czasowo gromadzone.

W zależności od charakteru obsługiwanego regionu proponuje się stosowanie następujących rodzajów pojazdów:

1. w rejonach miejskich - samochody systemu niewymiennego i wymiennego;
2. w obiektach handlowych i przemysłowych oraz w rejonach miejskich - samochody systemu wymiennego;
3. do wywozu wysegregowanych surowców wtórnych - specjalne samochody jedno- lub wielopojemnikowe z hydraulicznym urządzeniem służącym do opróżniania pojemników;
4. do przewozu odpadów z odległości powyżej 15 km - wskazane jest stosowanie większych samochodów; na przykład ciągnika siodłowego z naczepą.

Rodzaje środków transportu stosowanych w gospodarce odpadami zależą od systemu zbierania odpadów, rodzaju użytych pojemników, od tego, czy recykling jest prowadzony centralnie, czy też u źródła, oraz czy odpady przeznaczone do recyklingu zbiera się w tym samym czasie i tym samym pojazdem. Śmieciarki z ugniataniem zbierają odpady, które mają gęstość wyjściową 150 kg/m^3 i zagęszczają je co najmniej do 300 kg/m^3 . Przy mniejszych odległościach (do 10-20 km) oraz w mniejszych gminach śmieciarki wożą odpady na składowiska lub bezpośrednio do zakładów recyklingu i sortowania. Duże znaczenie ma rodzaj transportu, jak również zastosowanie stacji przeładunkowej, która jest niezbędna w większych aglomeracjach oraz przy dużych odległościach. [Korzeń]

Odpowiedni dobór środka transportu może zdecydować o efektywności działań prowadzonych przez firmę działającą w sektorze gospodarki odpadami, dlatego też należy mieć na uwadze wszelkiego rodzaju czynniki decydujące o zainwestowaniu w dany tabor. [7].

4 PONOWNE WYTWORZENIE ODPADÓW

Odpady powstałe w wyniku użytkowania produktów (związane z wymianą uszkodzonych elementów bądź podzespołów) oraz poddane procesom naprawy lub regeneracji na poziomie produkcji (części nie spełniające norm jakościowych) stają się pełnowartościowymi produktami. Regeneracja może mieć charakter obróbki kompleksowej, w wyniku której przywraca się częściom

wymagany kształt, wymiary, parametry i właściwości niezbędne do pracy. Kryteria napraw i regeneracji części zawiera tabela 1.

Tab. 1. Kryteria napraw i regeneracji części [8]

Kryteria	Cechy kryteriów
1.Kryteria eksploatacyjne	funkcjonalność, zamienność części, wytrzymałość zmęczeniowa, odporność na zużycie ściernie, krotność regeneracji danej części, współczynnik trwałości itp.
2.Kryteria techniczne	analiza zużyć części w czasie eksploatacji, wytypowanie części do regeneracji, opracowanie technologii regeneracji, wybór metody regeneracji, wykonanie wstępnych prób części zregenerowanych, dobór parametrów technicznych regeneracji (obróbki materiałów)
3.Kryteria technologiczne	dobór materiałów, dobór właściwych parametrów prowadzenia zabiegów regeneracji, stan obróbki powierzchni, kształt elementu, wymiar i ciężar części, liczba elementów itp.
4.Kryteria ekonomiczne	analiza rynku części, zapotrzebowanie na części regenerowane, analiza możliwości nabycia części nadających się do regeneracji, formy współpracy, działania marketingowe itp.
5.Kryteria organizacyjne	ustalenie sieci zakładów zajmujących się regeneracją, logistyka w zakresie regeneracji (magazyny, łączność itp.)

Pozyskiwanie części do napraw i regeneracji może mieć charakter zorganizowany (przykładem są działania firm motoryzacyjnych) lub technologicznie zorientowany na wyszukiwanie części nadających się do naprawy lub regeneracji w trakcie działań recyklingowych.

5 ROLA LOGISTYKI ZWROTNEJ W RECYKLINGU

Pojęcie „recykling” upowszechniło się w końcu XX wieku, definicję słowa recykling wprowadzono do polskiego prawodawstwa w 2001 r. jako: *„taki odzysk, który polega na powtórny przetworzeniu 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 energii”*

Recykling wpisuje się w szersze pojęcie, jakim jest odzysk rozumiany jako wszelkie działania nie stwarzające zagrożenia dla zdrowia ludzi lub dla środowiska, polegające na wykorzystaniu odpadów w całości lub w części, lub prowadzące do odzyskania z odpadów substancji, materiałów lub energii i ich wykorzystania. Można zaryzykować stwierdzenie, że recykling istnieje od wieków, nieomal od zawsze. Odkąd zaczęto wytapiać żelazo i inne metale, złom stał się cennym surowcem wtórnym. Cechą charakterystyczną naszych czasów jest jednak coś innego, nowego. Otóż recyklingiem zaczęto obejmować dobra konsumpcyjne, produkowane i używane masowo. Ich często skomplikowana budowa powoduje, że nie jest możliwy prosty recykling całego wyrobu. Konieczny jest jego demontaż, segregacja części oraz materiałów i one dopiero mogą być poddane właściwemu recyklingowi. [7].

Do głównych celów recyklingu należy zaliczyć ochronę zasobów naturalnych, albowiem zastosowanie surowców wtórnych zmniejszy zastosowanie surowców pierwotnych, przez co zwiększy się ograniczony zapas bogactw naturalnych. Z tym faktem powiązana jest bezpośrednio ochrona środowiska, ponieważ wydobywanie surowców i przetwarzanie ich na dobra konsumpcyjne jest nieustannie związane z obciążeniem i niszczeniem środowiska. Dlatego ochrona zasobów naturalnych jest jednocześnie ochroną środowiska. Warto również wspomnieć o oszczędności energii, bowiem surowce wtórne są nośnikami energii. Ich wykorzystanie prowadzi do ochrony energii tak długo, jak długo nakład energii na ich odzyskanie jest mniejszy od energii, którą w sobie zawierają i którą da się uzyskać. Oszczędzanie energii także oznacza równocześnie ochronę środowiska.

Wyróżnić można 3 typy recyklingu:

1. Powtórne zastosowanie;
2. Dalsze zastosowanie;
3. Powtórne zużytkowanie

Z kolei biorąc pod uwagę specyfikę technologii recykling dzieli się na: materiałowy (mechaniczny), surowcowy (chemiczny) oraz energetyczny (spalanie z odzyskiem energii).

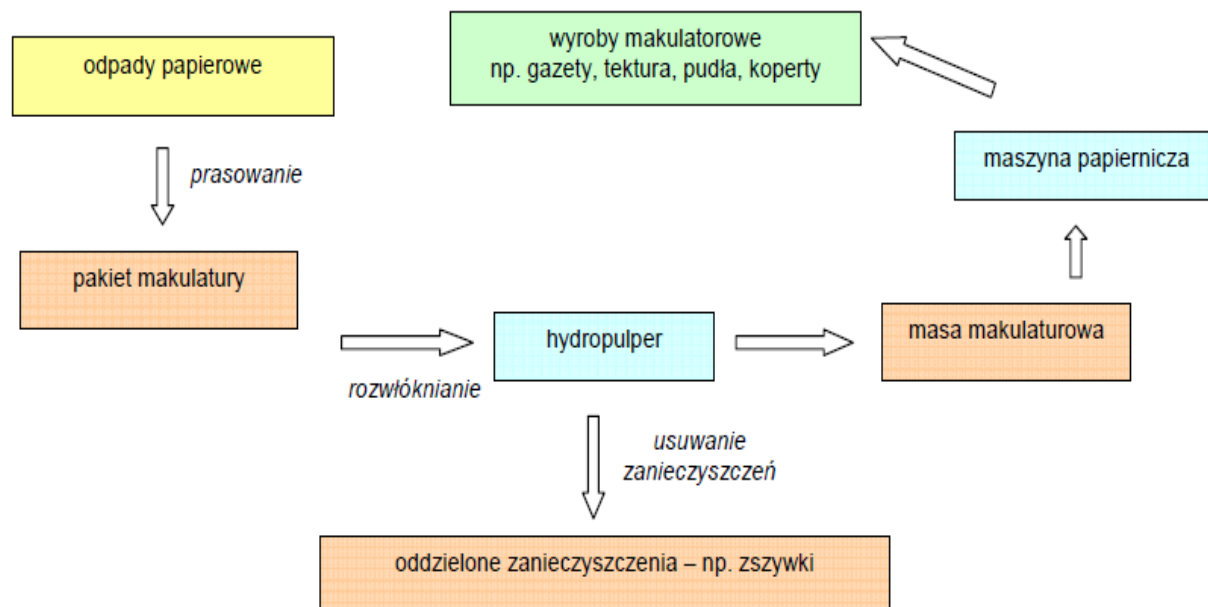
Recykling materiałowy polega na powtórным przetworzeniu odpadów, aby uzyskać produkt mający wartość użytkową, choć zwykle o odmienną funkcję, niż pierwotnie.

Recykling surowcowy (zwany również chemicznym) odnosi się do procesów przetwarzających odpady, aby uzyskać one formę charakteryzującą się innymi właściwościami fizyczno – chemicznymi.

Natomiast recykling energetyczny, określane również jako odzysk energii to działanie, na mocy którego możliwe jest częściowe odzyskanie energii zużytej w wytworzeniu wyrobów i towarów.

Funkcjonuje także pojęcie recyklingu organicznego, które odnosi się do obróbki tlenowej, (kompostowania), lub też beztlenowej odpadów, ulegających rozkładowi o charakterze biologicznym.

Dzieląc recykling pod kątem technologii wyróżnić można chociażby recykling, któremu poddane są odpady papierowe i tekturowe. Schemat przetwarzania papieru prezentuje rysunek 1.



Rys.1. Recykling papieru i tektury [3]

Opakowania z papieru i tektury podzielić można na następujące podstawowe asortymenty: bębny zwijane, etykiety, owinięcia z papieru tłuszczoszczelnego, pudełka, pudła z tektury falistej, pudła z tektury litej, torebki i worki.

Bębny zwijane są to opakowania zastępowane obecnie coraz częściej przez bębny z blachy stalowej i beczki z tworzyw sztucznych. Zdolności produkcyjne urządzeń do wytwarzania bębnow zwijanych nie są obecnie wykorzystywane, a wielkość ich produkcji maleje. Etykiety papierowe zastępowane są coraz częściej nadrukami nanoszonymi bezpośrednio na opakowaniach. Wielkość ich produkcji wzrasta wolno. Owinięcia z papierów tłuszczoszczelnymi zastępowane są obecnie na coraz szerszą skalę przez owinięcia z folii metalizowanych oraz opakowania termoformowane z tworzyw sztucznych.

Pudełka są podstawowym rodzajem tekturowych (kartonowych) opakowań jednostkowych. Zapotrzebowanie na nie uzależnione jest głównie od wzrostu produkcji w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym, elektronicznym, lekkim itp.

Pudła z tektury falistej należą obecnie do najbardziej powszechnie stosowanych opakowań transportowych. Zapotrzebowanie na nie wzrasta nie tylko w Polsce, ale na całym świecie.

Pudła z tektury litej są w coraz szerszym stopniu zastępowane przez pudła z tektury falistej. Zapotrzebowanie na pudła z tektury litej maleje. Przez stosowane potocznie określenie „pudła z tektury litej” rozumieć należy opakowania transportowe wykonane z tektury akumulatorowej, brązowej drzewnej lub sklejaney z pokryciem natronowym. Poprzednio stosowanie pudeł z tektur litych uzasadnione było często niedoborami ilościowymi i kłopotami z zakupem pudeł z tektury falistej.

Torebki papierowe zastępowane są torebkami z tworzyw sztucznych i laminatów, ale stosowane są masowo do cukru, mąki, kasz, ryżu i innych sypkich produktów spożywczych. Są wykonane z papieru pakowego siarczanowego lub siarczynowego bielonego i niezielonego, papieru pergaminowego lub półpergaminowego, papieru powlekanego polietylenem, celofanu lakierowanego, laminatów, papieru z folia Al lub foliami z tworzyw sztucznych.

Worki papierowe są opakowaniami przeznaczonymi do przechowywania i transportu produktów sypkich, sproszkowanych i granulowanych o masie do 50 kg. Służą także jako opakowania zbiorcze dla mniejszych opakowań jednostkowych. W stanie złożonym worki mają kształt zbliżony do prostokąta. Pojemność worka musi być większa niż 10 dm^3 , w przeciwnym przypadku stosuje się określenie „torba”. Worki wykonuje się z kilku warstw papieru umieszczonych jedna na drugiej. W zależności od przeznaczenia i przewidywanego obciążenia, liczba warstw w worku może wynosić od 2 do 6. Dzięki stosowaniu jednej warstwy papieru grubszego, kilku warstw cienkiego papieru, worek ma większą wytrzymałość i elastyczność. Worki wielowarstwowe produkowane są w dwóch rodzajach: otwarte i wentylowane.

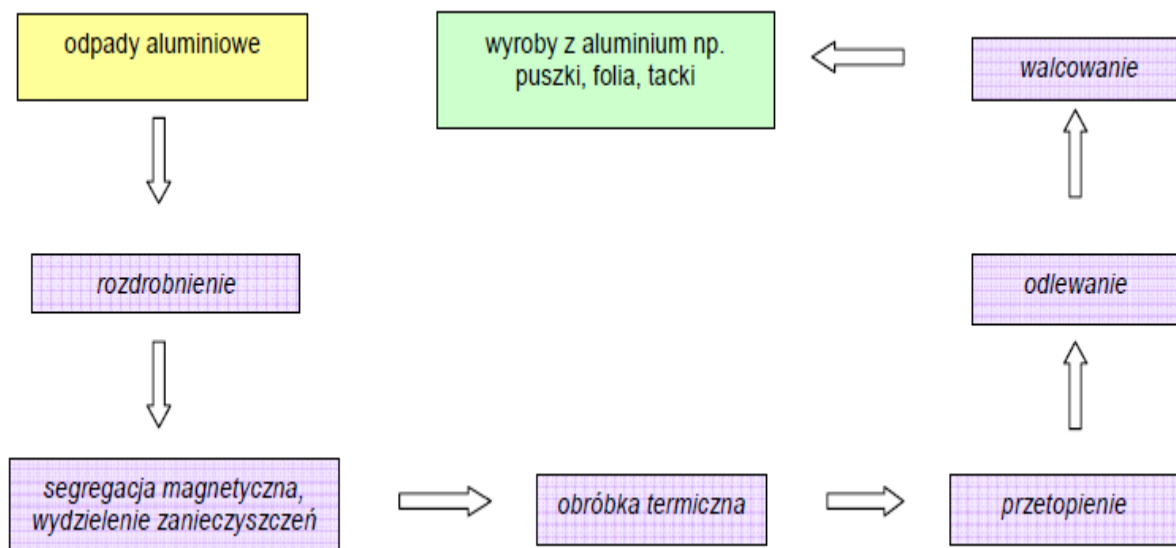
Odpady papierowe, bez udziału tworzyw sztucznych, jeśli nie są powlekanie, są przydatne do ponownego przetworzenia.

Zbelowana (sprasowana i związana w kostki) makulatura posegregowana na odmiany i bez zanieczyszczeń obcego pochodzenia jest przesyłana do zakładów papierniczych. Proces technologiczny jest zróżnicowany, w zależności od tego, co chcemy uzyskać z przetwarzanej masy odpadów. Zazwyczaj proces przebiega dwuetapowo: na wstępie przygotowuje się masę makulaturową w hydropulperze, później zaś następuje uszlachetnienie uzyskanej masy przez odbarwienie i bielenie włókien.

Większe zużycie makulatury przy produkcji papieru w stosunku do surowca pierwotnego jakim jest drewno, powoduje następujące pozytywne skutki, do których należy zaliczyć: zmniejszenie zużycia drewna, optymalne wykorzystanie zasobów leśnych, oszczędność energii, zmniejszenie zaśmiecania, oszczędność przestrzeni zajmowanej przez wysypiska śmieci, zachowania proekologiczne ludności oraz dodatkowe zatrudnienie.

Inne korzyści, jakie daje odzysk papieru to m.in. obniżenie zanieczyszczenia powietrza przez papiernie o 75%, zmniejszenie skażenia wody w procesie produkcyjnym o 35%, ograniczenie zużycia wody o 40%, obniżenie hałasu o 15 decybeli dzięki zastosowaniu specjalnych kabin wyciszających hałas.

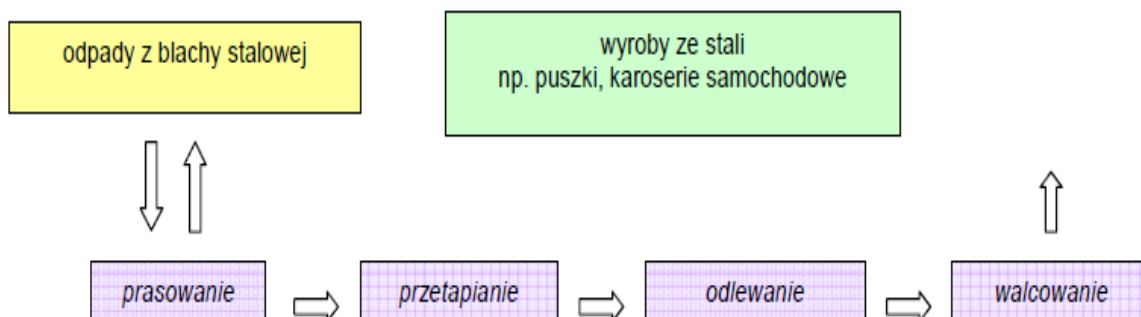
Przykład procesu przetwarzania aluminium zawiera rysunek 2.



Rys.2. Recykling aluminium [3]

Głównymi czynnikami mobilizującymi do recyklingu są: ustawowe działania podejmowane przez agencje rządowe na ochronę zasobów naturalnych, oszczędności energii i redukcji odpadów w drodze obowiązujących programów segregacji i składowania odpadów, wyczerpanie konsumentów na problemy ekologiczne i krytyczny wzrost ilości odpadów, naciski konkurencyjne ze strony innych materiałów oraz zalety ekonomiczne wynikające ze stosunkowo dużej wartości i dostępności złomu aluminiowego.

Z kolei schemat procesu przetwarzania stali został zawarty na rysunku 3.



Rys.3. Recykling stali [3]

Coraz większe znaczenie odgrywa także recykling metali szlachetnych, o których zaliczamy platynowce (m.in. platyna, pallad, rod) oraz srebro i złoto. Platyna, pallad i rod są wykorzystywane przede wszystkim w przemyśle motoryzacyjnym do produkcji reaktorów katalitycznych, potocznie nazywanych katalizatorami. Recykling pozwala ograniczyć wzrost cen metali, wywołany rosnącym popytem ze strony przemysłu. Odzyskany materiał w procesie recyklingu jest „czysty” i jego ponowne wykorzystanie nie wymaga dużych nakładów finansowych. Duże zasoby metali, możliwe do odzyskania w ten sposób, sprawiają, że odzysk metali szlachetnych ze złomu jest opłacalny. Jednak warunkiem opłacalności odzysku i efektywności całego procesu recyklingu jest odpowiednio wysoka podaż złomu. W tym celu należy zorganizować sieć skupu zużytych reaktorów katalitycznych. Trzeba również stworzyć sieć logistyczną pomiędzy stacjami demontażu i innymi miejscami, stanowiącymi źródła skupu metali szlachetnych, a odpowiednimi wyspecjalizowanymi zakładami zajmującymi się recyklingiem tych surowców.

WNIOSKI

System gospodarki odpadami jako element gospodarki narodowej podlega zasadom właściwym dla tej gospodarki, a także tym uwarunkowaniom i trendom, które kształtują sytuację ogólnoeconomiczną. Przede wszystkim jednak gospodarka odpadami w mniejszym lub większym zakresie (w zależności od regulacji prawnych w danym kraju) podlega prawom ekonomii. W Polsce prawo nakłada na poszczególne podmioty obowiązki w zakresie gospodarowania odpadami, pozostawiając im w większości swobodę wyboru sposobu ich realizacji. W takiej sytuacji wybór wariantu postępowania jest decyzją czysto ekonomiczną, podejmowaną na podstawie oceny efektywności poszczególnych rozwiązań, tzn. kosztu netto zagospodarowania odpadów przy wykorzystaniu poszczególnych metod. Dzięki zastosowaniu rozwiązań charakterystycznych dla logistyki zwrotnej możliwe jest wypracowanie odpowiedniego poziomu proekologicznych zachowań.

Streszczenie

Istotnym uwarunkowaniem funkcjonowania systemu gospodarki odpadami jest poziom świadomości ekologicznej społeczeństwa. Od niego zależą bowiem zachowania społeczne w tym obszarze, w tym zwłaszcza zbiórka selektywna odpadów a także właściwe z nimi postępowanie. Należy przy tym podkreślić, iż jedynie efektywny i całkowicie bezpieczny program wcielenia w życie procesów związanych z recyklingiem umożliwi uniknięcie przez nasz kraj kosztownych grzywien. W artykule zaprezentowano dane dotyczące logistyki zwrotnej oraz szczegóły dotyczące gromadzenia, wywozu oraz ponownego przetworzenia odpadów, a także recyklingu, jako metodzie, która musi być stosowana, tak aby możliwe było osiągnięcie zamierzeń, które zostały ustalone drogą norm i zaleceń w wyniku obrad rozmaitych instytucji UE. Powszechne traktowanie odpadów jako surowców wymaga, by surowce odpadowe miały odpowiednią jakość, a produkty pochodzące z recyklingu nie odbiegały jakością od wyrobów wytworzonych z surowców pierwotnych.

Selected aspects of the reverse logistics

Abstract

An important determinant of the waste management system is the level of environmental awareness of the public. From it, in fact, depend on the social behavior in this area, including in particular the selective collection of waste and to the competent investigation with them. It should be pointed out that only an effective and completely safe program implement recycling processes will make it possible to avoid our country through costly fines. The article presents data on the return logistics and details of the collection, export and reprocessing of waste and recycling, as a method, which must be used, so that it was possible to achieve the objectives that have been established by standards and recommendations as a result of the deliberations of the various EU institutions. Common treatment of waste as raw materials requires the waste materials have appropriate quality, and recycled products do not differ from the quality of the products manufactured from raw materials of the original.

BIBLIOGRAFIA

1. Bendkowski J., Węgierek M., *Logistyka odpadów, tom 1, Procesy logistyczne w gospodarce odpadami*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
2. Gołomska E., [red.], *Kompedium wiedzy o logistyce*, PWN, Warszawa 1999
3. *Gospodarka odpadami komunalnymi w Polsce*, Ośrodek Działań Ekologicznych „Źródła”, Warszawa 2008
4. Hawks K., *What is reverse Logistics?* Reverse Logistics Association, 2005
5. Korzeń Z., *Ekologistyka*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2001
6. Steven M., *Networks in Reverse Logistics*, [w:] H. Dyckoff, R. Lackes, J. Reese, *Supply Chain Management and Reverse Logistics*, Springer, New York, 2004
7. Szoltysek J., *Logistyka zwrotna. Reverse Logistics*, „Biblioteka Logistyka”, Poznań 2009
8. Tomczyk W., *Aspekty ekologii w konstruowaniu i odnowie maszyn i urządzeń*, „Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering”, 2005, Vol 50