

Agnieszka MERKISZ-GURANOWSKA¹

LOGISTYKA ODZYSKU SAMOCHODÓW WYCOFANYCH Z EKSPLOATACJI

Zbieranie i odzysk samochodów wycofanych z eksploatacji wpisuje się w problematykę logistyki odzysku, która obejmuje organizację przepływu dóbr i związanych z nimi informacji od miejsca konsumpcji do miejsca produkcji, czyli w odwrotnym kierunku niż w tradycyjnym łańcuchu logistycznym. W artykule omówiono cechy logistyki odzysku odpadów na przykładzie organizacji sieci recyklingu samochodów, która wymaga stworzenia specjalnej infrastruktury umożliwiającej sprawny przepływ i zagospodarowanie zużytego produktu.

REVERSE LOGISTICS OF END-OF-LIFE VEHICLES

Collection and recovery of end-of-life vehicles can be treated as one of the issues of reverse logistics that covers the organization of the flow of material goods and relevant information from the consumption place to the production place, which means in the opposite direction comparing to the traditional chain of forward logistics. The paper treats on the characteristics of the reverse logistics of waste material on the example of end-of-life vehicles network which requires appropriate infrastructure enabling efficient flow and disposal of waste.

1. WSTĘP

Samochody, żeby mogły zostać poddane recyklingowi najpierw muszą zostać zebrane z rynku i trafić do odpowiednich miejsc przetwarzania. Wymaga to zastosowania rozwiązań logistycznych dostosowanych do specyfiki zbiórki i odzysku samochodów wycofanych z eksploatacji (SWE). Z uwagi na skalę zjawiska, ale przede wszystkim z powodu znacznego rozproszenia właścicieli SWE oraz zróżnicowania podmiotów struktury sieci proces logistyki związany z recyklingiem samochodów wycofanych z eksploatacji wymaga odmiennych rozwiązań niż dla odbioru i przetwarzania pozostałych odpadów.

Procesy związane ze zbieraniem, transportem oraz lokalizacją i doбором podmiotów zajmujących się zagospodarowaniem samochodów należą do zagadnień logistyki odzysku.

¹Politechnika Poznańska, Wydział Maszyn Roboczych i Transportu, 60-965 Poznań, ul. Piotrowo 3.
Tel.: +48 61 665 22 49, Faks: +48 61 665 27 36 E-mail: agnieszka.merkisz-guranowska@put.poznan.pl

2. LOGISTYKA ODZYSKU

Logistyka odzysku jest związana z tworzeniem wartości dodanej w powrotnym kierunku w stosunku do pierwotnego przepływu w procesach logistycznych [1].

Klasyczna definicja logistyki określa logistykę jako proces planowania, implementacji oraz kontroli wydajnego, kosztowo efektywnego przepływu materiałów, zapasów w toku, dóbr finalnych oraz powiązanych z nimi informacji z miejsca ich powstania do miejsca konsumpcji w celu dostosowania się do potrzeb odbiorców [2]. Według tej tradycyjnej definicji proces logistyczny kończy się więc w momencie kiedy produkt trafia do miejsca przeznaczenia, czyli od producenta do konsumenta.

Logistyka odzysku skupia w sobie wszystkie wyżej wymienione czynności. Różnica polega na tym, iż logistyka odzysku obejmuje je jako działające w kierunku przeciwnym, tj. od miejsca przeznaczenia produktu do dostawców. Dlatego pod pojęciem logistyki odzysku rozumie się planowanie, implementację oraz kontrolę wydajnego, kosztowo efektywnego przepływu materiałów, zapasów w toku, dóbr finalnych oraz powiązanych z nimi informacji z miejsca ich konsumpcji do miejsca ich powstania w celu odzyskania wartości lub właściwego sposobu ich pozbycia się. Nie jest to jednak zwykłe odwrócenie kierunku przepływu, stąd zagadnienie jest o wiele bardziej skomplikowane niż mogłoby się na pozór wydawać.

W logistyce tradycyjnej, określanej jako logistyka „do przodu” (ang. *forward logistics*) producent otrzymuje surowce, materiały i półprodukty od dostawców, a następnie dystrybuje gotowe produkty do licznych punktów sprzedaży skąd trafiają do bardzo wielu odbiorców finalnych. W logistyce odzysku, proces jest odwrócony, czyli z bardzo wielu rozproszonych punktów końcowych (konsumentów lub zbiorowych punktów odbioru) należy dostarczyć produkt do producentów lub innych podmiotów, w których gestii leży zagospodarowanie produktów wracających do sieci logistycznej. Do producenta trafiają produkty w przypadku zwrotów i reklamacji, natomiast do innych podmiotów, głównie zakładów zajmujących się odzyskiem i recyklingiem, trafiają zużyte produkty i te wycofane z rynku.

Między tradycyjną logistyką a logistyką odzysku można wyróżnić pewne wspólne cechy, ale występują także między tymi procesami znaczące różnice. Dotyczą one przede wszystkim wielkości przesyłek, ich przewidywalności i wymaganych informacji [3].

Tradycyjnej logistyce dystrybucji firmy poświęcają wiele uwagi, jest ona planowana, przeprowadza się ścisłą analizę i kontrolę kosztów podczas, gdy logistyka odzysku traktowana jest z mniejszą uwagą. Wynika to z faktu, że przy logistyce odzysku często mamy do czynienia w firmach z elementem przypadkowości – nie wiadomo ile towarów będzie musiało wrócić do producenta czy sprzedawcy i kiedy nastąpią zwroty. Poza tym w przypadku zwrotów i reklamacji przepływ towarów z powrotem jest znacznie mniejszy niż przy logistyce „do przodu”. Kolejna różnica związana jest tym, że przy logistyce odzysku nakład siły roboczej, w przeliczeniu na przepływ jednostki towaru, jest znacznie większy. Związane jest to z tym, że każdorazowo dochodzi ocena i weryfikacja produktu, a dla odpadów często także ich ręczny demontaż. Inne różnice pomiędzy logistyką „do przodu” a logistyką odzysku to konieczność współpracy z klientem, który musi dostarczyć produkt do odpowiedniego punktu odbioru lub oddać go do dyspozycji przewoźnika. Mogą też wystąpić problemy z odpowiednim opakowaniem produktu. W końcu cechą charakterystyczną większości dóbr przesyłanych z powrotem w łańcuchu logistycznym jest ich niższa wartość w stosunku do produktu pierwotnego [4].

W zależności od przyczyny dla jakiej produkty wracają do sieci logistycznej możemy wyróżnić następujące rodzaje logistyki odzysku:

- Logistyka odzysku zwrotów np. niesprzedane produkty oraz produkty, co do których klient się rozmyślił i rezygnuje z ich zakupu np. sprzedaż prowadzona w oparciu o katalogi wysyłkowe czy zwroty niesprzedanych książek;
- Logistyka odzysku reklamacji – zwroty wynikające z wad produktów związane z udzieloną gwarancją lub rękojmią na produkt oraz przywoływane przez producentów w związku z wykrytymi wadami lub usterkami;
- Logistyka odzysku odpadów – może wynikać z przepisów prawa bądź z uwarunkowań ekonomicznych, kiedy to opłaca się odzyskiwać surowce wtórne pochodzące z odpadów np. zwrot zużytych baterii, zużytego sprzętu elektronicznego, AGD czy samochody wycofane z eksploatacji;
- Logistyka odzysku opakowań – podobnie jak w przypadku logistyki odzysku odpadów może wynikać z przepisów prawa lub chęci ponownego wykorzystania opakowań w cyklu produkcyjnym np. zwrot pustych butelek po napojach.

Logistyka odzysku zwrotów i reklamacji różni się od logistyki odpadów. W logistyce zwrotów, jeżeli produkt wraca, np. bo konsument rozmyślił się i chce zrezygnować z zakupu, to trafia z powrotem do sieci sprzedaży. Podobnie może być w przypadku reklamacji, kiedy można naprawić produkt, wtedy wraca on do producenta, gdzie po sprawdzeniu jest naprawiany, ponownie pakowany i przekazywany do sprzedaży. Powrót do sieci sprzedaży może nastąpić w tradycyjnych punktach sprzedaży produktów nowych albo w innej formie np. sprzedaż aukcyjna, przez internet lub w specjalnych outletach oferujących produkty ze zwrotów. Natomiast w logistyce odzysku odpadów, a także w przypadku reklamacji wadliwych produktów, których nie da się naprawić proces logistyczny będzie obejmował demontaż, przesłanie wyselekcjonowanych odpadów do odpowiednich zakładów zajmujących się ich odzyskiem lub przekazanie odpadów na składowisko. W przypadku niektórych typów logistyki odzysku np. zwrotów, wykorzystuje się w praktyce tę samą sieć logistyczną co dla logistyki „do przodu”. Z kolei przy odzysku odpadów wycofane z użytku produkty mogą trafiać do zupełnie innych podmiotów niż producenci i ich sieć dystrybucji. Są to więc dwa całkowicie różne łańcuchy logistyczne, w których zachodzą inne procesy i wymagające udziału innych podmiotów.

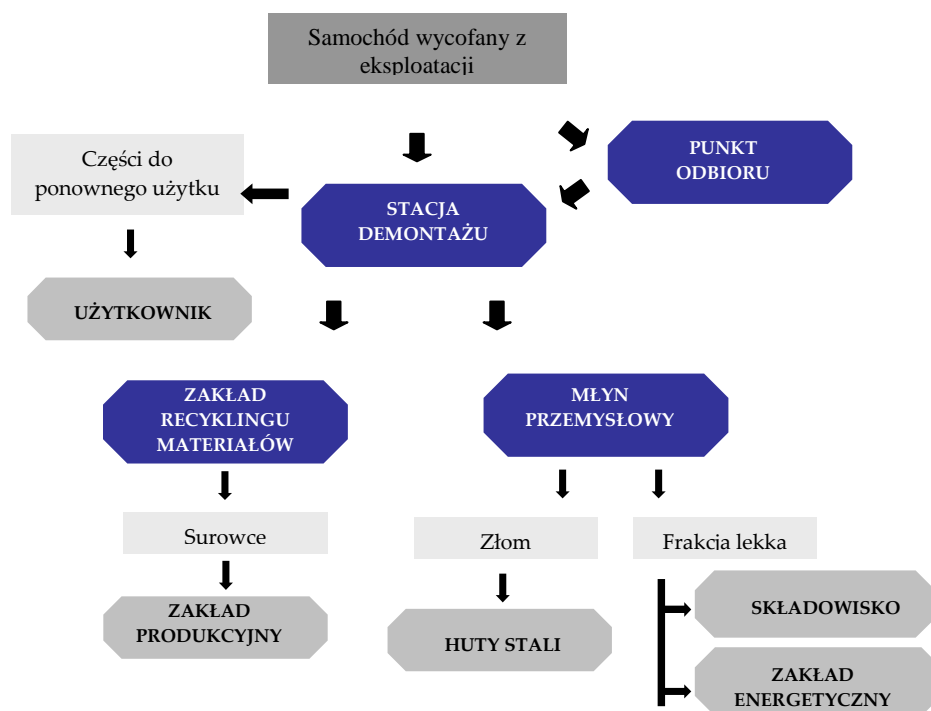
Logistyka odzysku odpadów łączy klasyczne podejście do czynności logistycznych z działaniami związanymi z odbiorem i przekazywaniem odpadów (w tym recyklingiem) wynikającymi z konieczności ochrony środowiska. Jest to więc proces wykorzystywany między innymi przy zbieraniu z rynku samochodów wycofanych z eksploatacji oraz zarządzaniu zwrotami części zamiennych przeznaczonych do recyklingu.

W ramach logistyki odzysku związanej z odpadami przeprowadza się wszelkie działania dotyczące zarządzania odpadami, do których należą:

- odbiór,
- sortowanie,
- weryfikacja,
- kierowanie do podmiotów zajmujących się utylizacją (recyklingiem lub odzyskiem energetycznym) bądź likwidacją (bezpiecznym składowaniem lub spalaniem bez odzysku energii),
- monitoring przebiegu odpadów,
- sporządzanie odpowiednich raportów i udzielanie informacji.

3. STRUKTURA SIECI RECYKLINGU SAMOCHODÓW WYCOFANYCH Z EKSPLOATACJI

Wycofane z użytku samochody podobnie jak zużyty sprzęt elektroniczny podlegają obowiązkowi odzysku, co wymaga stworzenia odpowiedniej infrastruktury umożliwiającej spełnienie tego wymogu. Zgodnie z wymogami Dyrektywy 2000/53/EC o wycofanych z użytku pojazdach każdy kraj członkowski Unii Europejskiej zobowiązany jest do zapewnienia sieci recyklingu samochodów wycofanych z eksploatacji [5]. W gestii poszczególnych państw członkowskich leży natomiast określenie szczegółów dotyczących sposobu organizacji sieci czy wyznaczenie podmiotów odpowiedzialnych za ich organizację. W Polsce ustawa o recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji narzuciła trzystopniowy model organizacji sieci [6]. Oznacza to, że w sieci występują trzy grupy podmiotów zajmujących się bezpośrednio odbiorem i przetwarzaniem SWE, do których należą punkty odbioru pojazdów, stacje demontażu i młyny przemysłowe (rys.1).



Rys 1. Elementy struktury sieci recyklingu

SWE są przekazywane bezpośrednio do stacji demontażu lub trafiają do punktów odbioru, skąd są następnie przekazywane do stacji demontażu. W punktach odbioru nie jest przeprowadzany demontaż pojazdu, gdyż jednostki te są wyłącznie ogniwem

pośredniczącym pomiędzy podmiotami chcącymi pozbyć się pojazdu a miejscem, gdzie będzie on przetwarzany.

W stacjach demontażu przeprowadza się demontaż SWE obejmujący następujące czynności:

- osuszenie pojazdu i usunięcie elementów i substancji niebezpiecznych (m.in. akumulatorów, reaktorów katalitycznych, płynów eksploatacyjnych),
- wymontowanie z pojazdów wycofanych z eksploatacji przedmiotów wyposażenia i części nadających się do ponownego użycia,
- wymontowanie z pojazdów wycofanych z eksploatacji elementów nadających się do recyklingu materiałowego.

Stacje po dokonaniu demontażu przekazują pojazd oraz pochodzące z SWE części, materiały i odpady do podmiotów stanowiących kolejne ogniwa procesu. Natomiast części nadające się do bezpośredniego użytku są sprzedawane przez stacje demontażu na rynku wtórnym jako tanie części zamienne.

Młyny przemysłowe otrzymują od stacji demontażu wraki samochodów, które poddano procesowi unieszkodliwiania i demontażu. W trakcie strzępienia zostają oddzielone elementy metalowe od pozostałych. Metale przekazywane są dalej do hut, a pozostałości po strzępieniu przekazywane są zakładom energetycznym, które przeprowadzają odzysk energetyczny lub trafiają na składowiska odpadów.

Z kolei wymontowane w procesie demontażu elementy i materiały zostają przekazane do specjalistycznych zakładów recyklingu, gdzie są poddawane odpowiednim procesom mającym na celu ich odzysk i ponowne wykorzystanie. Niektóre zakłady wyspecjalizowane są w przerabianiu materiałów i części pochodzących z pojazdów (np. zakłady zajmujące się odzyskiem metali szlachetnych z katalizatorów), inne prowadzą szerszą działalność, a materiały pochodzące z pojazdów są jednym ze źródeł przerabianych surowców (np. huty przerabiające metale żelazne czy huty szkła). Przerobione materiały jako surowce wtórne trafiają następnie do produkcji.

Zorganizowanie i funkcjonowanie sieci recyklingu wymaga zaangażowania oprócz wymienionych wyżej punktów odbioru pojazdów, stacji demontażu, młynów przemysłowych i zakładów recyklingu materiałowego, także innych podmiotów tj. producentów samochodów i producentów części samochodowych oraz administracji państwowej.

Organy państwowe nie uczestniczą fizycznie w przepływie samochodów, ale odpowiedzialne są za wprowadzanie regulacji prawnych odnoszących się do sieci, kontrolowanie jej funkcjonowania oraz zbierają informacje o przepływach i procesach związanych z przetwarzaniem SWE. Odgrywają tym samym znaczącą rolę w organizacji i przepływie informacji logistyki odzysku samochodów.

Podobnie jak administracja państwowa również producenci samochodów nie uczestniczą bezpośrednio w logistyce odzysku SWE, ale mają za to decydujący wpływ na sprawny demontaż pojazdów i rodzaje odpadów generowanych przez SWE, gdyż od nich zależy projektowanie i wprowadzanie na rynek pojazdów nadających się w jak największym zakresie do recyklingu.

Jak można ocenić po samej strukturze sieci recyklingu pojazdów logistyka odzysku w przypadku samochodów jest wyjątkowo skomplikowana. Związane jest to z tym, że wymontowywane z pojazdu części i materiały podlegają różnym procesom odzysku i likwidacji.

4. SPECYFIKA LOGISTYKI SWE

Problem z zagospodarowaniem samochodów wycofanych z eksploatacji oraz innych odpadów powstających w trakcie eksploatacji pojazdów polega na dużej liczbie podmiotów zaangażowanych w proces zbierania i odzysku, konieczności stworzenia odpowiedniej dedykowanej sieci recyklingu oraz na rozproszeniu geograficznym podmiotów będących w posiadaniu SWE. Duże rozproszenie wymaga odpowiedniej logistyki związanej z odbiorem i dostawą do zakładów zajmujących się zagospodarowaniem odpadów.

Do różnic pomiędzy klasyczną logistyką odzysku a logistyką przepływu SWE możemy zaliczyć: obowiązek ustanowienia sieci recyklingu, brak możliwości integracji sieci dystrybucji z siecią odbioru SWE, wymogi co do podmiotów sieci recyklingu, różnorodność powstających odpadów oraz konieczność monitoringu przepływu.

4.1 Obowiązek ustanowienia sieci recyklingu

W Unii Europejskiej dla samochodów wycofanych z eksploatacji istnieje ustawowy obowiązek tworzenia sieci recyklingu, która zapewni ostatniemu właścicielowi pojazdu możliwość oddania go do odpowiedniego punktu odbioru pojazdów. Każdy SWE musi trafić do sieci recyklingu bez wyjątku, czyli sieć musi być tak skonstruowana, aby każdy mieszkaniec Unii (a dokładniej danego kraju) miał do niej dostęp. Co więcej określono także zakres odzysku pojazdów, który obecnie wynosi 85%, a od 2015 roku zostanie zwiększony do 95% masy pojazdu. Oznacza to konieczność prawie całkowitego zagospodarowania odpadów pochodzących z samochodów, co dodatkowo komplikuje proces, gdyż musi istnieć odpowiednie zaplecze w postaci zakładów recyklingu materiałowego, które zajmą się odzyskiwaniem praktycznie wszystkich typów materiałów znajdujących się w pojeździe.

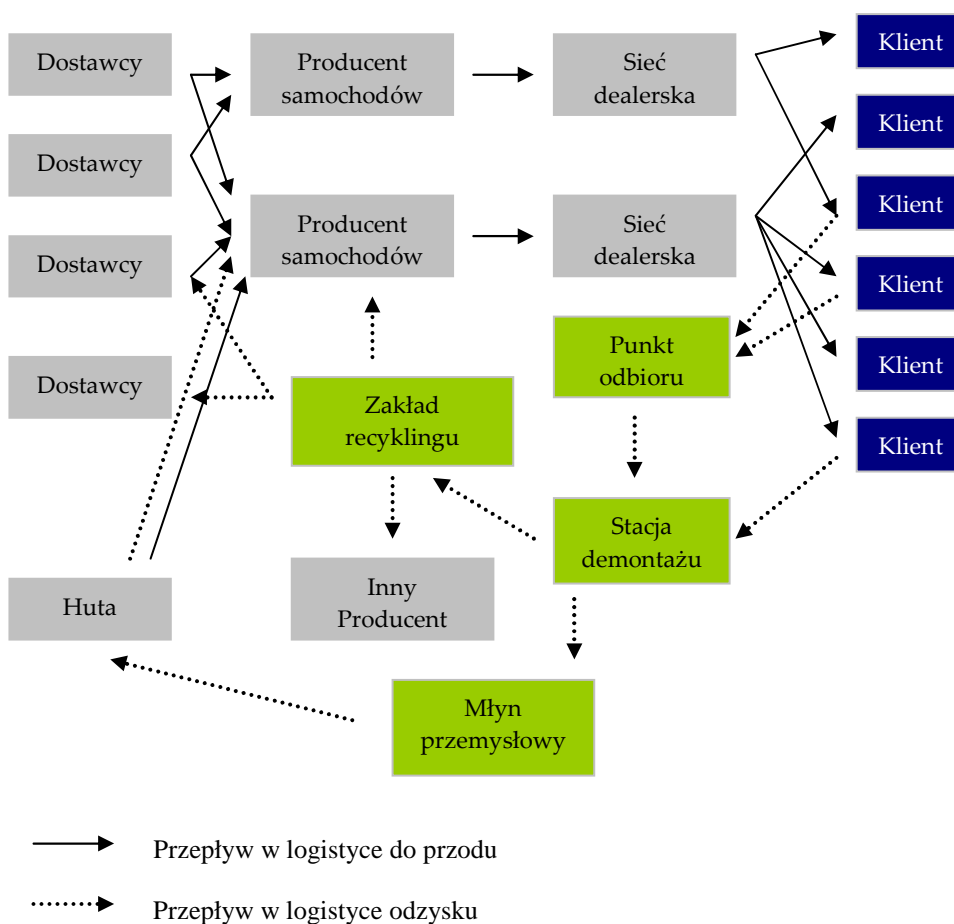
4.2 Brak możliwości integracji sieci dystrybucji z siecią odbioru SWE

W przypadku logistyki odzysku wielu produktów konsumpcyjnych zwroty wracają do miejsc produkcji lub centrów dystrybucji. Nawet w przypadku zużytych produktów najczęściej trafiają one do podmiotów zajmujących się ich sprzedażą, czyli do sieci dystrybucji. Dotyczy to między innymi zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, który zgodnie z Dyrektywą 2002/96/EC jest odbierany od właściciela w momencie zakupu nowego sprzętu tego samego typu [7]. Podobnie dzieje się, gdy wycofane z użytku produkty mają zostać przetworzone lub wykorzystane do produkcji nowych w zakładach produkcyjnych należących do wytwórców.

Samochody, mimo, że niektóre wymontowane z nich części i materiały ponownie trafiają do produkcji innych pojazdów, nie wracają do miejsca ich powstawania, czyli do fabryk, ani do miejsc sprzedaży, czyli sieci dealerskiej, tylko trafiają do specjalistycznych podmiotów zajmujących się odzyskiem, tj. punktów odbioru lub stacji demontażu (rys.2).

Punkty sprzedaży, czyli sieć dealerska, nie mogą przyjmować SWE, gdyż pojazdy te uważane są za odpady niebezpieczne i podmioty zajmujące się ich zbieraniem i dalszym przetwarzaniem muszą mieć odpowiednie pozwolenia na prowadzenie działalności związanej z zagospodarowaniem odpadów. Na dalszych etapach procesu też nie ma możliwości zintegrowania sieci, gdyż młyny przemysłowe zajmujące się rozdrabnianiem karoserii nie uczestniczą w procesie produkcji pierwotnej, podobnie jak zakłady recyklingu materiałów, w których przeprowadza się recykling materiałowy, dzięki któremu uzyskuje

się surowiec wtórny nie przeznaczony do produkcji samochodów np. granulat z opon wykorzystywany przy budowie dróg. Powiązanie z pierwotną siecią logistyki występuje tylko w przypadku hut, które po otrzymaniu złomu metalowego z młynów wykorzystują go do produkcji surowców, które mogą być wykorzystane w produkcji samochodów oraz tych zakładów recyklingu materiałów, które dostarczają odzyskane surowce dostawcom producentów samochodów.



Rys.2 Powiązania pomiędzy logistyką „do przodu” a logistyką odzysku dla pojazdów samochodowych

4.3 Wymogi co do podmiotów sieci recyklingu

Zarówno punkty odbioru pojazdów, jak i stacje demontażu oraz strzępiarki muszą posiadać odpowiednie zezwolenia na prowadzenie działalności. W Polsce, zgodnie z obowiązującymi przepisami, punkty odbioru pojazdów oraz stacje demontażu o małym i średnim przerobie (do około 3000 SWE rocznie) mają obowiązek uzyskania zezwolenia na prowadzenie działalności w zakresie odpadów wydawanego przez starostę. Natomiast duże stacje demontażu oraz młyny przemysłowe muszą uzyskać pozwolenie zintegrowane.

Nie można więc swobodnie rozbudowywać sieci recyklingu. Każdy nowy podmiot sieci musi spełniać określone przepisami wymagania, co oznacza konieczność przeprowadzenia odpowiednich inwestycji. Przepisy określają szczegółowe wytyczne dla terenu, na którym znajdują się punkty odbioru, stacje demontażu i młyny przemysłowe, wymogi dotyczące obiektów oraz zawierają spis niezbędnych urządzeń do prowadzenia działalności [8,9,10].

W Polsce zbudowanie i wyposażenie stacji demontażu oznacza wydatek rzędu miliona do dwóch milionów złotych [11]. Inwestycje zapewniające spełnianie wymogów co do obiektów oraz ich wyposażenia są warunkiem koniecznym do uzyskania pozwolenia na prowadzenie działalności, co z kolei jest warunkiem włączenia do sieci recyklingu.

4.4 Różnorodność odpadów

Specyfika logistyki SWE związana jest też z tym, że powstają różne typy odpadów podlegające innym procesom zagospodarowania, trafiające do różnych typów zakładów recyklingu i wymagające innych warunków transportu i przechowywania. Wycofane z ruchu pojazdy są początkowo traktowane jako odpady niebezpieczne, a następnie na wyjściu ze stacji demontażu stają się odpadem neutralnym. Podobnie wymontowane z nich elementy i materiały możemy podzielić na dwie grupy odpadów tj. przemysłowe odpady niebezpieczne oraz przemysłowe odpady neutralne.

Do grupy odpadów niebezpiecznych oprócz nieprzetworzonych SWE należą przede wszystkim: akumulatory, filtry oleju, filtry paliwa, płyny chłodzące, reaktory katalityczne, płyny hamulcowe, zużyte oleje, resztki paliwa, poduszki powietrzne i elementy pirotechniczne. Do odpadów neutralnych należą pozostałe odpady i materiały wymontowane z pojazdów takie jak np. szyby, opony, zderzaki, fotele, części z tworzyw sztucznych oraz same zdemontowane karoserie SWE.

4.5 Konieczność monitoringu przepływu

Przy logistyce odzysku zwrotów i reklamacji monitoring i kontrola procesu wynikają z potrzeb informacyjnych producentów i dystrybutorów. Inaczej jest w przypadku SWE. Tutaj monitorowanie i kontrola procesów wynikają z przepisów prawa i stanowią obowiązek podmiotów zajmujących się zagospodarowaniem SWE.

Monitoring logistyki samochodów w dystrybucji „do przodu” zapewniany jest przez producentów i służy wyłącznie ich potrzebom, podczas gdy w logistyce odzysku za monitoring i kontrolę odpowiada administracja państwowa, a fizycznie przeprowadzany jest on przez stacje demontażu i zakłady recyklingu odpadów. Monitoring obejmuje fizyczny przepływ poszczególnych frakcji odpadów i wymontowanych części oraz sposoby zagospodarowania odpadów. Stacje demontażu po otrzymaniu informacji zwrotnych od podmiotów, którym przekazały odpady i zdemontowane pojazdy zobowiązane są do sporządzenia raportów, które określą wskaźniki odzysku i recyklingu SWE, które zostały przekazane do stacji. Prowadzona przez stacje ewidencja musi zawierać takie informacje

jak: liczba i opis przyjętych do demontażu SWE, ilość odpadów poddanych odzyskowi lub recyklingowi i miejsca, do których zostały przekazane, ilość i miejsca przekazania odpadów przeznaczonych do likwidacji.

W przypadku odpadów uznanych za niebezpieczne także sam proces transportu podlega szczególnym wymogom.

5. PODSUMOWANIE

Logistyka odzysku jest zagadnieniem stosunkowo nowym, ale nabierającym co raz większego znaczenia. Co raz więcej produktów wędruje w górę łańcucha logistycznego głównie z uwagi na rosnące wymagania klientów (możliwość zwrotu, serwis, gwarancja) oraz kwestie ochrony środowiska (odzysk wycofanych z użytku produktów). Szacuje się, że w Stanach Zjednoczonych, koszty logistyki odzysku stanowią już równowartość 1% PKB [12]. W wielu przypadkach nie można wykorzystać sieci logistyki służącej dystrybucji produktów nowych do logistyki odzysku odpadów. Tak jest w przypadku samochodów wycofanych z eksploatacji, które wymagają specjalnego traktowania w trakcie procesów zbierania i odzysku.

Odbiór i zagospodarowanie SWE wymaga stworzenia odpowiedniej sieci recyklingu niezwiązanej z siecią produkcji i sprzedaży samochodów. Główne problemy, które należy rozwiązać to określenie liczby ogniw łańcucha (np. rozstrzygnięcie kwestii czy mają być tworzone specjalne punkty odbioru czy tylko stacje demontażu), liczba i lokalizacja podmiotów sieci na poszczególnych poziomach, zasady finansowania sieci odbioru i demontażu. Poza tym warunkiem funkcjonowania logistyki odzysku SWE jest odpowiednie zaplecze podmiotów zajmujących się przetwarzaniem odpadów, bo w przeciwnym razie wysiłek włożony w zebranie i właściwy demontaż pojazdu pójdą na marne, a odpady zostaną i tak wysłane na składowisko odpadów.

6. BIBLIOGRAFIA

- [1] Michniewska K.: *Nowe trendy w logistyce: logistyka odzysku (reverse logistics) a ekologiczność (green logistics)*, Logistyka nr 1/ 2006.
- [2] Plewa M.: *Forum Translogistics Papers*, 7-8.12.2006.
- [3] Harps L.H.: *Reving up returns*, Inboundlogistics.com, November 2003.
- [4] De Brito M., Flapper S., Dekker R.: *Reverse Logistics, a review of case studies*, Econometric Institute Report nr EI2002-21, May 2002.
- [5] *Dyrektywa Rady i Parlamentu Europejskiego 2000/53/EC o pojazdach wycofanych z użytku*, Dziennik Oficjalny L 269 z dnia 21/10/2000.
- [6] *Ustawa z 20/01/2005 o recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji*, Dziennik Ustaw nr 25, poz. 202 z 2005 z późniejszymi zmianami.
- [7] *Dyrektywa Rady i Parlamentu Europejskiego 2002/96/EC w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego*, Dziennik Oficjalny L037 z dnia 13/02/2003.
- [8] *Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z 28/07/2005 w sprawie minimalnych wymagań dla stacji demontażu oraz sposobu demontażu pojazdów wycofanych z eksploatacji*, Dziennik Ustaw nr 143, poz.1206 z 2005.
- [9] *Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z 12/10/2005 w sprawie wymagań dla punktów zbierania pojazdów wycofanych z eksploatacji*, Dziennik Ustaw nr 214, poz. 1806 z 2005.

-
- [10] *Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z 12/10/2005 w sprawie minimalnych wymagań dla strzępiarek oraz metod rozdziału odpadów na frakcje materiałowe*, Dziennik Ustaw nr 214, poz. 1807 z 2005.
- [11] Małyszko A.: *Implementacja Dyrektywy ELV szansą rozwoju polskiej motoryzacji*, Stowarzyszenie Forum Recyklingu Samochodów, Warszawa 2008.
- [12] Moore R.: *Reverse Logistics – the least used differentiator*, A UPS Supply Chain Solutions White Paper, Alpharetta 2005.