



TECHNIKA TRANSPORTU SZYNOWEGO

Alicja WĄSOWICZ, Jacek BOROWIAK

PROCESY LOGISTYCZNE W MOTORYZACJI

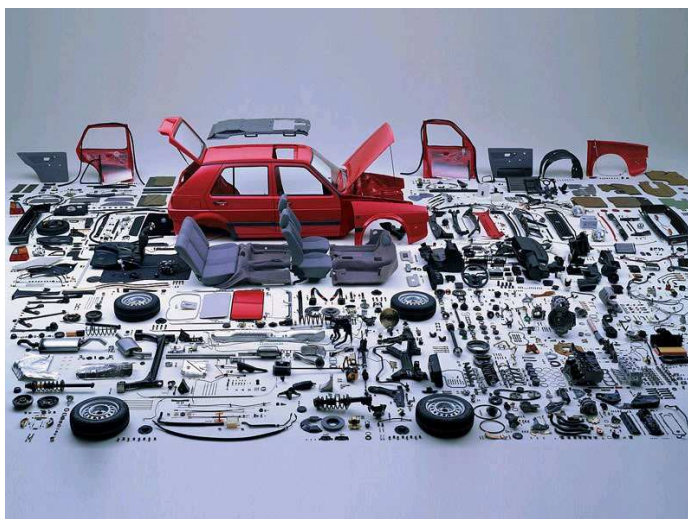
Streszczenie

W artykule zidentyfikowano procesy logistyczne występujące w motoryzacji, w szczególności dotyczące pojazdów samochodowych. Omówiono je zgodnie fazami istnienia pojazdu, tzn. procesy logistyczne w projektowaniu, produkcji, eksploatacji i wycofaniu pojazdów z eksploatacji.

WSTĘP

Motoryzacja to całokształt spraw związanych z zastosowaniem pojazdów drogowych lub szynowych napędzanych silnikami spalinowymi. W związku z rozpowszechnieniem stosowania silnika spalinowego do napędu pojazdów drogowych, przez motoryzację rozumie się potocznie motoryzację drogową, związaną z zastosowaniem samochodów osobowych, autobusów, samochodów ciężarowych, ciągników, motocykli, skuterów i motorowerów. Eksploatacja tych pojazdów wymaga odpowiedniego rozmieszczenia warsztatów naprawczych i stacji benzynowych. Podstawowym problemem motoryzacji jest zapewnienie bezpieczeństwa ruchu drogowego (zasady ruchu na drogach, dbanie o sprawność techniczną pojazdów, oznakowanie dróg, itp.) [1].

W literaturze przedmiotu logistyka w motoryzacji opisywana jest przeważnie jako łańcuch dostaw (automotive supply chain) i uwagę skupia się głównie na procesach zaopatrzenia w części, podzespoły, zespoły niezbędne do produkcji samochodu oraz procesach dystrybucji wyrobu gotowego. Ze względu na wysoki stopień złożoności produktu (fot.1), różnorodność materiałów i rozproszenie licznych kooperantów funkcjonujących w ramach łańcucha logistycznego bardzo ważny staje się czas realizacji zamówienia zgodnie z życzeniem klienta, jakość oferowanego produktu oraz minimalizacja kosztów.



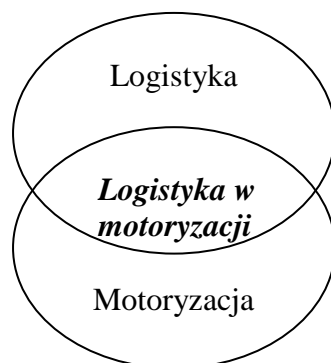
Fot. 1. Zilustrowanie stopnia złożoności pojazdu samochodowego [2]

W niniejszym artykule dokonano analizy procesów logistycznych, które występują w cyklu życia pojazdu samochodowego. Cykl życia samochodu rozumiany jest tu jako odpowiednie fazy stanu maszyny, począwszy od projektowania, poprzez produkcję, eksploatację i wycofanie z eksploatacji. W każdej z tych faz można zidentyfikować czynności

należące do procesów logistycznych, które występują albo w postaci planu (projektowanie) albo realizacji działań wynikających z kolejnych etapów cyklu życia samochodu.

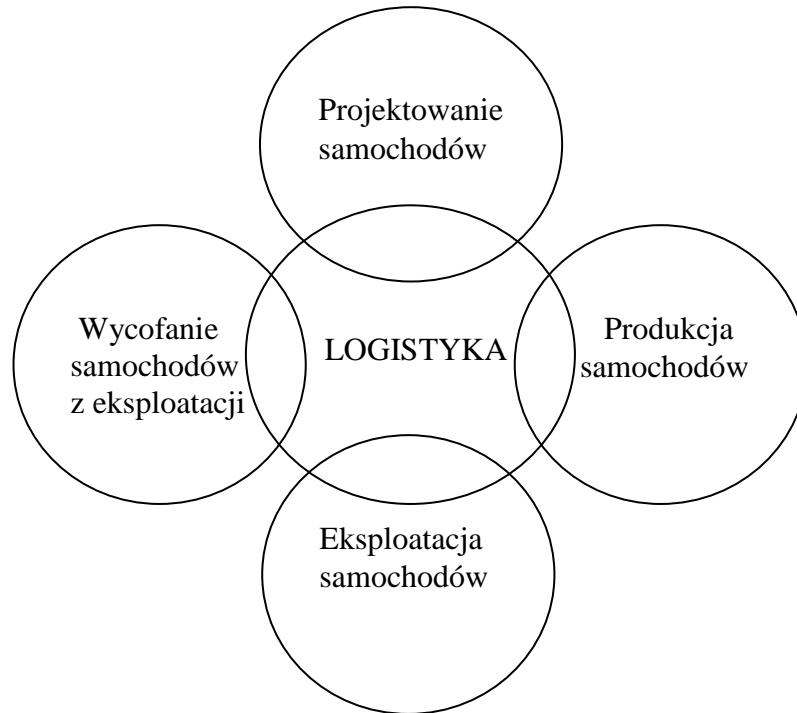
Pominięto tu fazę wystąpienia potrzeby (pomysłu maszyny) zakładając, że potrzeba istnienia samochodu powstała ponad 100 lat temu i trwa nadal. Samochód jest niezbędny zarówno dla funkcjonowania gospodarstw domowych jak i gospodarki kraju.

Na rysunku 1 przedstawiono obszar badawczy wspólny dla dwóch dziedzin: logistyki i motoryzacji. W tym przypadku przedmiotem badań są pojazdy samochodowe - środki transportu które łączą logistykę i motoryzację.



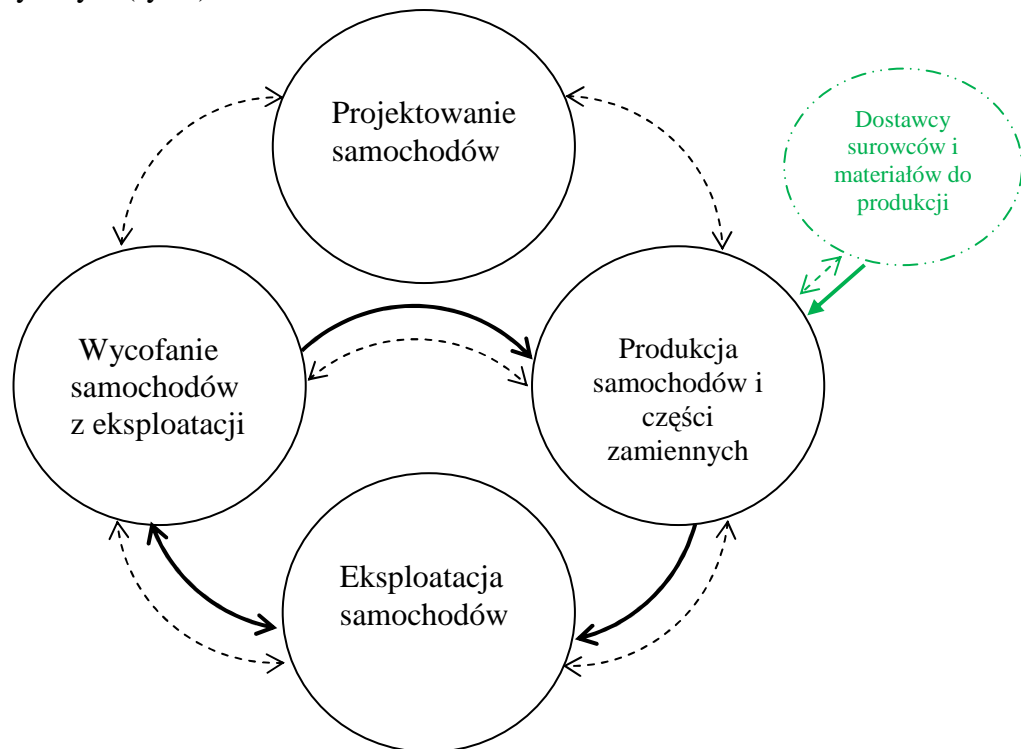
Rys. 1. Identyfikacja obszaru badawczego

Rysunek 2 to dalsze uszczegółowienie procesu badawczego i zawężenie badań do poszukiwania procesów logistycznych w każdej z faz występujących w cyklu życia pojazdu samochodowego.



Rys. 2. Logistyka w cyklu życia samochodu

Na podstawie tych badań można podjąć próbę określenia przepływów materialnych i informacyjnych łączących każdą z tych faz i poszukać najbliższego ogniwa w tego rodzaju łańcuchu logistycznym (rys.3).



Rys. 3. Przepływy materialne i informacyjne w cyklu życia samochodu

→ przepływy materialne, ---> przepływy informacyjne, ⇄ przepływy poza zasięgiem badań

1. LOGISTYKA W CYKLU ŻYCIA SAMOCHODU

1.1. Projektowanie

W trakcie projektowania obiektu technicznego, w tym przypadku samochodu, rozpatruje się także zagadnienia mające istotny wpływ na realizację późniejszych zadań logistycznych wspomagających procesy produkcji, eksploatacji i wycofania z eksploatacji. Dotyczy to zapewnienia łatwej wymiany elementów (budowa modułowa), doboru odpowiednich materiałów, także tych pochodzących z recyklingu, doboru sposobów wytwarzania, które mogą skrócić cykl produkcyjny i czas wprowadzenia produktu na rynek. Formułuje się również wymagania zawarte w instrukcjach montażu, użytkowania i obsługi takie jak m. innymi częstość i jakość odnow profilaktycznych, zasady konserwacji, napraw poawaryjnych, w tym wymian części i podzespołów oraz organizuje system zbierania i przesyłania informacji o obiekcie z faz wytwarzania i eksploatacji do fazy projektowania.

Projektowanie przepływów materiałowych w cyklu życia samochodu uwzględnia także wybór materiałów, które mogą być ponownie użyte w procesie produkcji, zwracając uwagę na unikanie stosowania materiałów niebezpiecznych. W przypadku samochodów są to ołów, rtęć, kadm, sześciowartościowy chrom. Nie stanowi problemu odzysk materiałów metalowych, natomiast wyzwaniem staje się powtórne zagospodarowanie tworzyw sztucznych. Dlatego też stosuje się odpowiednie oznaczenia w celu usprawnienia ich identyfikacji.

Proces projektowania uwzględnia zatem możliwość powtórnego wykorzystania materiałów pochodzących z recyklingu w produkcji samochodów. Wymogi te narzucone są prawnie (Dyrektywa 2000/53/EC Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 września 2000 roku dotycząca pojazdów o zakończonym życiu technicznym).

Aby ułatwić demontaż, sortowanie i odzysk tworzy się systemy informacyjne zawierające szczegółowe instrukcje wykonania tych czynności (fot.2).



Fot. 2. Instrukcja demontażu – przykład dotyczący przednich drzwi i podłokietnika tylnego siedzenia Skody Octavii [3]

Jednym z systemów wspomagających te działania jest System Międzynarodowej Informacji o Demontażu (ang. IDIS — International Dismantling Information System). Został on opracowany przez przemysł samochodowy w celu spełnienia wymagań prawnych Unii Europejskiej w zakresie pojazdów wycofywanych z eksploatacji (ang. ELV) i został udoskonalony, zmieniając się w system pełnej informacji producenta samochodu dla pracowników obsługi w celu promowania przyjaznego środowiska, bezpiecznego i ekonomicznego przetwarzania pojazdów wycofywanych z eksploatacji. Udoskonalenie i rozwój systemu są nadzorowane i kontrolowane przez konsorcjum IDIS2, utworzone przez

producentów samochodów z Europy, Japonii, Malezji, Korei i Stanów Zjednoczonych, obejmując obecnie 1730 różnych modeli i wariantów 69 marek samochodów. Dostęp do systemu i korzystanie z niego jest bezpłatne dla każdej firmy zajmującej się przetwarzaniem pojazdów wycofywanych z eksploatacji [4].

Kolejnym zagadnieniem logistycznym jest projektowanie zamienności części. Zamiennosc części jest związana z technologią montażu pojazdu lub maszyny. Maszyna składa się z elementów zamiennych jeśli jej zmontowanie jest możliwe z elementów dowolnie wybranych z posiadanego zapasu. Tak więc zamiennosc w tym przypadku jest szczególną własnością konstrukcji maszyny i jest związana z technologią wykonania tej maszyny czyli montażem. Proces ten polega na składaniu gotowych części w zespoły lub całe urządzenia bez dodatkowej obróbki, docierania czy dopasowywania części.

1.2. Produkcja

Procesy logistyczne w obszarze produkcji samochodów są chyba najbardziej zidentyfikowane. Przedstawia się tu logistykę w sposób systemowy dzieląc na logistykę zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji samochodów. Podsystemy te są zależne od siebie i traktowane łącznie, tworząc łańcuchy logistyczne współpracujących firm.

Logistyka zaopatrzenia to między innymi wybór odpowiednich rynków zaopatrzenia, kształtowanie współpracy z dostawcami, w tym negocjacje cen surowców, materiałów, części, podzespołów i zespołów, transport i gospodarka zapasami.

Logistyka produkcji związana jest ściśle ze sterowaniem produkcją, gospodarką materiałową, transportem wewnętrznym i magazynowaniem w firmie. Podejmowane tu decyzje logistyczne odnośnie ustawienia stanowisk, automatyzacji produkcji, długości dróg transportowych, wielkości zapasów materiałowych, produkcji w toku i wyrobów gotowych, czy zastosowania np. systemu Just in time lub filozofii zarządzania Kaizen mają znaczący wpływ na koszty i długość cyklu produkcyjnego wytwarzanych wyrobów (fot. 3).



Fot. 3. Zakład produkcyjny firmy Toyota [6]

Produkcja samochodów największych koncernów jest realizowana w wymiarze międzynarodowym ze względu na umiejscowienie fabryk na całym świecie w poszukiwaniu taniej siły roboczej. Jak silne są to uzależnienia w łańcuchu logistycznym pokazuje przykład firmy Toyota, która zmuszona była w marcu 2011 r. zawiesić na kilka dni produkcję samochodów ze względu na trzęsienie ziemi i falę tsunami w Japonii i zakłóceniami w dostawach części z tego powodu.

Braki zapasów i w konsekwencji zaburzenie płynności produkcji spowodowały wstrzymanie prac w zakładach montażowych i zakładach produkcji silników w Wielkiej Brytanii, w zakładach montażowych we Francji i Turcji oraz w zakładzie produkcji silników

w Polsce. Toyota zawiesiła również na kilka dni roboczych wszystkie linie produkcyjne w większości z 14 fabryk koncernu w Ameryce Północnej [6]. Efektem tych zakłóceń były ogromne straty finansowe firmy Toyota i jej kooperantów.

Logistyka dystrybucji jest szczególnie ważna z punktu widzenia zadowolenia klienta, ponieważ dystrybutorzy mają bezpośredni kontakt z odbiorcą produktów i także kształtują wizerunek firmy starając się spełnić jak najlepiej jego wymagania. W tym obszarze działalności firmy, oprócz aspektów obsługi klienta, istotne są również dostawy produktów na czas, transport i utrzymanie zapasów wyrobów gotowych, działania marketingowe, itp.

W trakcie realizacji procesu produkcyjnego bierze się także pod uwagę konieczność zapewnienia dostępności części zamiennych do eksploatowanych już samochodów zapewniając im poprawne funkcjonowanie.

1.3. Eksploatacja

Kolejny etap w cyklu życia pojazdu to eksploatacja. Eksploatacja samochodów realizowana jest w następujących etapach:

- magazynowanie na placu składowym producenta,
- transport od producenta do punktu sprzedaży (lub pośredników),
- magazynowanie lub wystawienie w salonie sprzedaży,
- oczekiwanie na użytkowanie (parkowanie u właściciela pojazdu),
- użytkowanie,
- konserwowanie,
- oczekiwanie na obsługę lub naprawę,
- obsługa (lub naprawa) w warsztacie samochodowym,
- ponowne użytkowanie,
- wycofanie z eksploatacji,
- kasacja.

Eksploatacja pojazdów obejmuje zatem dwa główne procesy: użytkowania i obsługi, wśród których zidentyfikować można typowe działania logistyczne takie jak transport, magazynowanie, zaopatrzenie w części zamienne, demontaż samochodów wycofanych z eksploatacji. W trakcie użytkowania samochodów, czyli przewożenia osób i towarów podejmowane są decyzje logistyczne odnośnie wyboru przewoźnika, środka transportu, tras przejazdów, wielkości partii transportowych, bezpieczeństwa przewozów itp.

W tym artykule jednak uwagę skupiono głównie na procesach obsługowych, które dotyczą obsługi posprzedażnej, serwisowania, zaopatrzenia w części zamienne i materiały eksploatacyjne itp. Szczególnie ważne jest zabezpieczenie szybkich dostaw części zamiennych niezbędnych do naprawy uszkodzonych pojazdów a z tym związana jest także produkcja tych części oraz ich dystrybucja (np. problemy lokalizacji zakładu produkcyjnego lub magazynu części zamiennych jak najbliższej rynku zbytu).

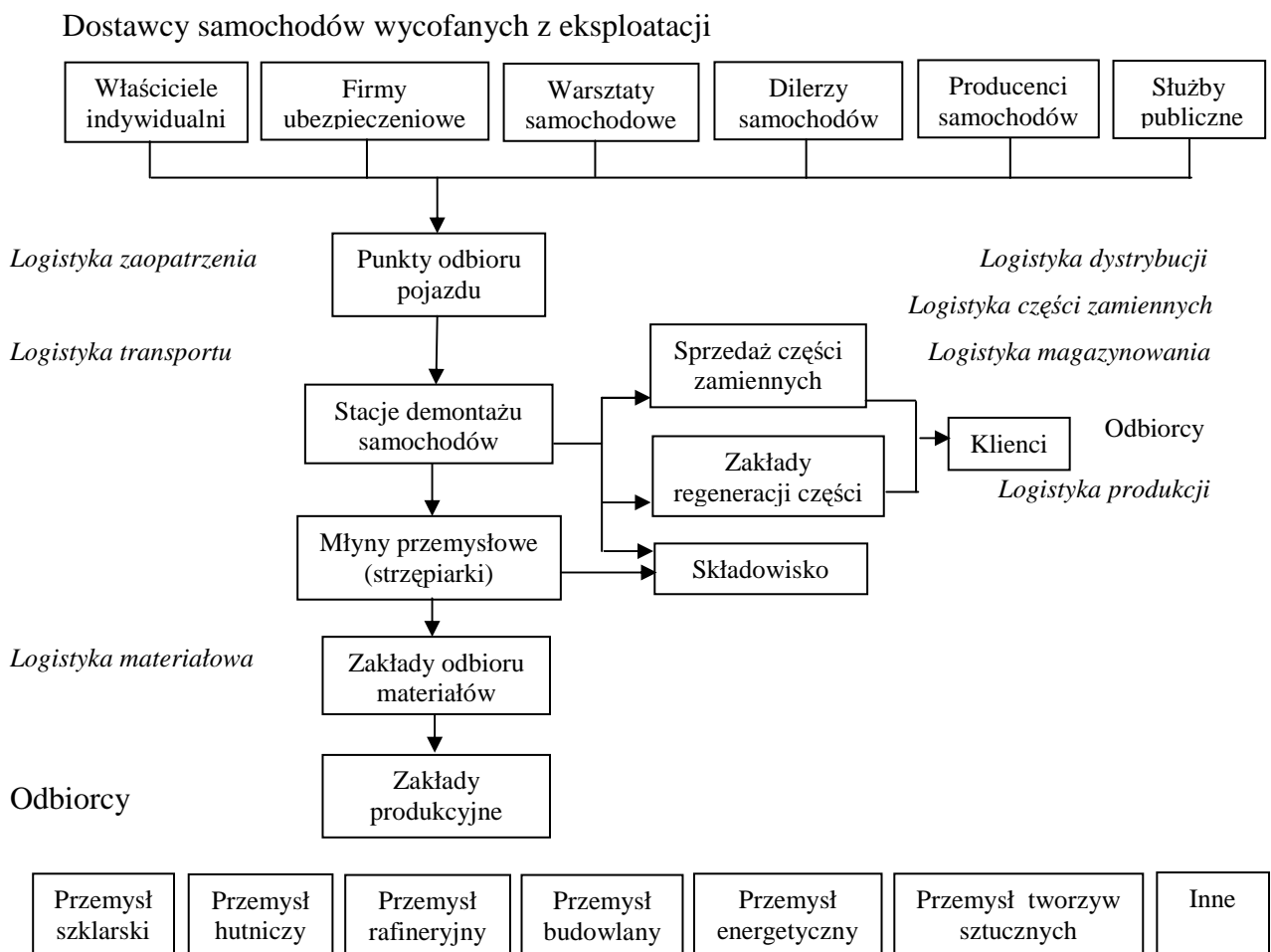
Trudność w zabezpieczeniu odpowiedniej liczby części zamiennych stanowi nieznaną termin wystąpienia potrzeby wymiany zużytej części na nową i jednocześnie konieczność szybkiej i niezawodnej obsługi technicznej, konserwacji i naprawy pojazdów ze względu na duże koszty przestojów. Dostawcy muszą dostosować się do wymagań odbiorcy dotyczących terminu dostawy, niezawodności dostaw, poziomu zaopatrzenia, elastyczności dostaw ponieważ zamówienia na części zamienne są szczególnie pilne.

Coraz wyższy stopień złożoności i technicznego zaawansowania pojazdu ma wpływ na procesy obsługowe ich tempo, koszty i jakość. Stacje obsługowo-naprawcze muszą zatem dysponować wysoko wykwalifikowaną kadrą pracowników, odpowiednimi urządzeniami diagnostycznymi, specjalistycznym oprzyrządowaniem i narzędziami warsztatowymi.

1.4. Wycofanie z eksploatacji

Mimo, że autorzy publikacji z zakresu eksploatacji pojazdów proces wycofania samochodu zaliczają do eksploatacji, jednak został on wyodrębniony w analizie jako bardzo istotny z punktu widzenia logistyki. Faza wycofywania pojazdów z eksploatacji jest chyba najtrudniejsza do identyfikacji pod kątem logistycznym ze względu na niepewność dostaw starych samochodów do stacji demontażu, różny stan techniczny pojazdów, dużą pracochłonność procesu demontażu oraz aspekty prawne, ekologiczne i finansowania tych działań.

Do logistyki w procesie recyklingu samochodów zaliczyć można procesy transportu i składowania związane z pozyskiwaniem samochodów wycofanych z eksploatacji i przekazywaniem ich do stacji demontażu, procesy dystrybucji zespołów, części i materiałów odzyskanych z demontowanych pojazdów, przekazywanie wraków do strzępiarek i dystrybucję odpadów do dalszej utylizacji lub składowania (rys.4). Zadaniem logistyki w tym wypadku jest koordynacja przepływu materiałów i informacji oraz minimalizacja kosztów tego przepływu między wszystkimi firmami współpracującymi w sieci recyklingu.



Rys. 4. Przepływy materialne w trakcie wycofywania samochodów z eksploatacji.

Dokładniejsze badania z zakresu powtórnego zagospodarowania odpadów samochodowych umożliwi prawne uporządkowanie procesów wycofywania samochodów z eksploatacji (między innymi przez wyeliminowanie nielegalnych stacji demontażu pojazdów, tzw. „szarej strefy”), które do tej pory nie funkcjonują prawidłowo.

PODSUMOWANIE

W podsumowaniu można stwierdzić, że procesy logistyczne występują na każdym etapie cyklu życia samochodu, albo w postaci planu (projektowanie) albo realizacji (pozostałe etapy). Przepływy materialne i informacyjne są działaniami spajającymi wszystkie fazy i pozwalającymi tworzyć coraz lepsze produkty wprowadzając nowe rozwiązania konstrukcyjne, nowe technologie wykonania oraz nowe rozwiązania organizacyjne.

Już w fazie projektowania planuje się wielkość produkcji części zamiennych danego rodzaju zabezpieczając tym samym prawidłową eksploatację samochodu. W trakcie wymian części w działaniach obsługowych, niezbędnych w procesie eksploatacji, zużyte części mogą być poddane regeneracji lub po przetworzeniu ponownie wykorzystane do produkcji samochodów jako surowiec wtórny.

Wycofując samochody z eksploatacji i demontując części lub zespoły przed zniszczeniem w młynach przemysłowych (strzępiarkach) odzyskuje się także te elementy, które mogą być jeszcze raz wykorzystane do napraw innych pojazdów (recykling produktowy bezpośredni lub regeneracja) albo przeznaczone do recyklingu materiałowego.

Porównując sprawność przepływów materiałowych i informacyjnych na wszystkich etapach cyklu życia samochodu, okazuje się, że najmniej zsynchronizowane i bardzo kosztowne są przepływy w fazie wycofywania samochodu z eksploatacji. Konsekwencją nieprawidłowego działania systemu zagospodarowania zużytych pojazdów jest istnienie nielegalnych stacji demontażu (tzw. „szarej strefy”) lub porzucanie wraków samochodów w lasach czy na parkingach.

Łączne rozpatrywanie procesów logistycznych w cyklu życia pojazdu jest bardzo skomplikowane, jednakże daje ogólny obraz przepływów materialnych i informacyjnych w tej gałęzi gospodarki oraz wskazuje najsłabsze ogniwo tego rodzaju łańcucha logistycznego.

LOGISTIC PROCESSES IN MOTORIZATION

Abstract

In the article are identified logistic processes present in motorization, especially concerning automobiles. They are discussed accordingly to car's existence phases, that is design, production, exploitation and withdrawn from exploitation logistic processes.

BIBLIOGRAFIA

1. Encyklopedia powszechna. Wyd.3, PWN, Warszawa 1985.
2. Challenges to the Automotive Supply Chain.
<http://blogpool4tool.com/2012/09/04/challenges-to-the-automotive-supply-chain/>
3. Skoda a recykling. www.skoda-auto.pl
4. www.idis2.com.
5. Wąsowicz A.: Logistyka w cyklu życia samochodu. Logistyka 3/2011
6. Ozga P.: Toyota wstrzymuje produkcję. www.log24.pl

Autorzy:

dr inż. Alicja Wąsowicz – Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu
dr inż. Jacek Borowiak – Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu