

Jolanta Żak
Politechnika Warszawska Wydział Transportu

Roland Jachimowski
Politechnika Warszawska Wydział Transportu

Ilona Jacyna
Studia Doktoranckie Politechnika Warszawska Wydział Transportu

Michał Kłodawski
Studia Doktoranckie Politechnika Warszawska Wydział Transportu

Konrad Lewczuk
Politechnika Warszawska Wydział Transportu

ISTOTA FUNKCJI REALIZOWANYCH PRZEZ PODSYSTEMY KRAJOWEGO SYSTEMU LOGISTYCZNEGO

Streszczenie: W artykule przedstawiono model krajowego systemu logistycznego. Określono funkcje, które spełnia, oraz zakresy przekształceń strumieni materiałów i informacji, które realizuje. Przeprowadzono analizę elementów systemu logistycznego w tym jego podsystemów. Każdy podsystem został scharakteryzowany pod względem zasięgu, spełnianych funkcji i wzajemnych współzależności oraz opisany za pomocą modelu.

Słowa kluczowe: system, systemy logistyczne, funkcje systemów logistycznych.

1. WPROWADZENIE

Mówiąc o krajowym systemie logistycznym należy zdefiniować pojęcie systemu logistycznego. W dalszych rozważaniach przyjęto, że system logistyczny jest zbiorem środków technicznych i organizacyjnych w tym informacyjnych i ludzkich powiązanych taki sposób, że jest możliwe planowanie i realizowanie przepływów towarów między producentami a konsumentami w sposób zapewniający efektywną realizację podstawowych funkcji [3].

Funkcje jakie ma spełniać tak zdefiniowany system logistyczny ściśle zależą od fizycznego ukształtowania systemu oraz szeroko rozumianej branży jaką obsługuje.

Ukształtowanie Krajowego Systemu Logistycznego określone przez granice państwa, którego dotyczy. System Logistyczny Polski (**LSP**) jest częścią systemu – europejskiego oraz, ze względu na położenie geograficzne Polski, międzykontynentalnego. Ze względu na swój rozmiar i założony cel działania **LSP** obejmuje swoją wszystkie funkcje wyczerpujące definicję logistyki, a zwłaszcza logistyki stosowanej, tzn. zajmuje się przekształcaniem strumieni ładunków (i związanych z nimi informacji) ze względu na czas, miejsce i postać na zadanym poziomie usługi i po minimalnym koszcie.

LSP realizuje więc przekształcenia ze względu na:

- 1) **Czas:** w tym składowanie krótkotrwałe – **buforowanie** materiałów w podukładach rozdzielających i konsolidujących strumienie materiałowe, składowanie **długotrwałe – bieżące**, zapewniające ciągłość działania układów dystrybucji i produkcji oraz składowanie **długotrwałe – rezerwowe**, umożliwiające gromadzenie dóbr materialnych w celach strategicznych, obronnych i innych znaczących ze względu na utrzymanie sprawności działania całego **LSP**.
- 2) **Miejsce:** transport materiałów w różnych postaciach pomiędzy blokami funkcjonalnymi **LSP** umożliwiającą realizację podstawowych przekształceń w tych podsystemach. Transport może być realizowany poprzez różne gałęzie transportu oraz ich kombinacje, w tym transport komodalny.
- 3) **Postać:** czyli szeroko rozumiana zmiana formy fizycznej materiałów w skutek działań podjętych w podsystemach funkcjonalnym **LSP**. W ramach przekształcenia ze względu na postać można mówić o produkcji, która zmienia fizyczną postać materiałów oraz o operacjach zmiany postaci ładunkowej – komisjonowaniu, pakowaniu, przepakowywaniu, a także przeładunkach.

Zadaniem **LSP** wynikającym z definicji logistyki stosowanej, a wpływającym na funkcje **LSP** jest **obniżanie kosztów obsługi transportowej i magazynowej**.

Obniżanie kosztów może odbywać się w drodze konsolidacji operacji zaopatrzenia i operacji dystrybucyjnych, co oznacza konsolidację zamówień i wysyłek towarów. Działania te muszą podlegać sterowaniu przepływami materiałów w celu efektywnego wykorzystania infrastruktury.

2. STRUKTURA KRAJOWEGO SYSTEMU LOGISTYCZNEGO

Formalnie strukturę **LSP** zapiszemy następująco:

$$S^{LSP} = \langle A^{LSP}, R^{LSP} \rangle \quad (1)$$

gdzie:

S^{LSP} – struktura **LSP**,

A^{LSP} – zbiór elementów **LSP**,

R^{LSP} – zbiór relacji występujących między elementami **LSP**.

Elementami *SLP* będą podsystemy funkcjonalne Krajowego Systemu Logistycznego (rys.1.), tj:

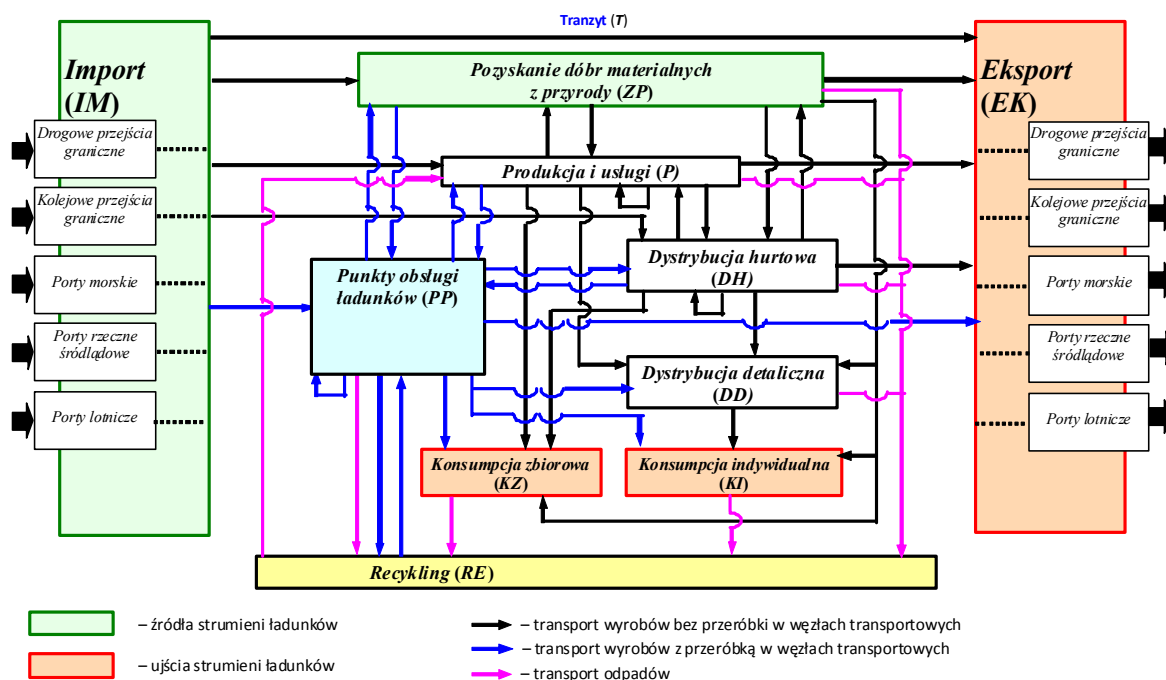
- IMPORT; podsystem generujący strumienie ładunków dla *LSP*, które pochodzą z innych krajów, elementy należące do podsystemu importu to: przejścia graniczne: morskie, drogowe, kolejowe, lotnicze;
- WYDOBYCIE, ROLNICTWO, RYBOŁÓWSTWO (zwany dalej podsystemem pozyskania dóbr materialnych (naturalnych) z przyrody), podsystem ten generuje strumienie materiałów dla *LSP*. Elementy należące do podsystemu wydobycia to np. kopalnie;
- PRODUKCJA i USŁUGI, elementy należące do podsystemu to: zakłady przemysłowe, punkty usługowe, itp.;
- EKSPORT, podsystem przekazujący strumienie materiałów z *LSP* do innych krajów, elementami podsystemu eksportu są przejścia graniczne;
- TRANZYT, elementy należące do podsystemu tranzytu to przejścia graniczne;
- DYSTRYBUCJA HURTOWA, elementy należące do podsystemu dystrybucji hurtowej (hurtownie, centra dystrybucyjne, centra logistyczne, itp.);
- DYSTRYBUCJA DETALICZNA, elementami należącymi do podsystemu dystrybucji detalicznej są np. sklepy
- KONSUMPCJA ZBIOROWA, elementy należące do podsystemu konsumpcji zbiorowej to: hotele, restauracje, szpitale, itp.;
- KONSUMPCJA INDYWIDUALNA, elementy należące do podsystemu konsumpcji indywidualnej to: gospodarstwa domowe, itp.;
- RECYKLING, to podsystem o specyficznych własnościach, wejścia do niego wychodzą ze wszystkich pozostałych podsystemów natomiast wyjściem jest podsystem produkcji i usług. Elementy podsystemu to przedsiębiorstwa zajmujące się wykorzystaniem odpadów;
- PUNKTY OBSŁUGI ŁADUNKÓW – jest to podsystem, w którym dokonywane są przekształcenia strumieni ładunków ze względu na czas i postać (transportową oraz ładunkową). Elementy należące do podsystemu punktów obsługi ładunków (centra logistyczne, porty morskie, terminale przeładunkowe, itp.);
- TRANSPORT ZEWNĘTRZNY – podsystem, który opisuje procesy występujące pomiędzy pozostałymi podsystemami. Elementy należące do tego podsystemu to połączenia transportowe, środki transportowe, itp.

Elementami wiążącymi system logistyczny Polski *LSP* z otoczeniem są przejścia graniczne, porty morskie, porty lotnicze, a także porty rzeczne śródlądowe.

Wszystkie elementy *LSP*, możemy podzielić na źródła Z^{LSP} , ujścia U^{LSP} oraz elementy pośrednie P^{LSP} , w których następuje przetwarzanie strumieni ładunków. Relacje występujące w *LSP* ogólnie zapisywane są następująco:

$$R^{LSP} \subset A^{LSP} \times A^{LSP} \quad (2)$$

Rodzaj powyższych relacji i ich liczba zależy zarówno od liczby uczestników biorących udział w procesie przemieszczania od źródła do ujścia, jak i od formy transportu zastosowanego do realizacji procesu przemieszczania.



Rys. 1. Schemat powiązań między podsystemami w Systemie Logistycznym Polski *LSP*
 Źródło: [3].

Funkcje *LSP* wypełniane są przez podsystemy funkcjonalne zidentyfikowane w ramach *LSP*. Istotne są tutaj relacje wiążące poszczególne elementy między sobą i z otoczeniem systemu. Wśród relacji występujących między elementami *LSP* można wymienić:

- wybór rodzaju transportu, który może być wykorzystany do obsługi poszczególnych elementów *LSP*,
- powiązania podsystemów za pomocą węzłów,
- możliwe drogi przepływu ładunków przez *LSP*.

3. FUNKCJE PODSYSTEMÓW FUNKCJONALNYCH *LSP*

3.1. ZAŁOŻENIA

W warunkach gospodarki rynkowej, sposób dystrybucji towarów jest niezwykle ważny. Koszty związane z umożliwieniem konsumpcji produktów poprzez zwiększanie ich dostępności (czyli to, co w gruncie rzeczy jest logistyką) pozostaje jedną z ostatnich dziedzin konkurencji rynkowej w warunkach osiągnięcia doskonałości w dziedzinie wytwarzania. Racjonalizacja kosztów i czasu fizycznego przepływu dóbr polega przede wszystkim na wprowadzaniu takich rozwiązań organizacyjnych i technologicznych, które pozwolą na lepsze wykorzystanie posiadanych i planowanych środków transportu i infrastruktury punktowej. Wymienione środki i infrastruktura w różnych konfiguracjach są obecne w podsystemach *LSP*.

W przypadku Systemu Logistycznego Polski ważne jest, aby wszystkie elementy składające się na niego wypełniały w sposób płynny funkcje systemu logistycznego wynikające z definicji. Oznacza to, że powinny działać w sposób zapewniający minimalizację kosztów obsługi transportowej i magazynowej. Aby osiągnąć ten cel niezbędne jest kompleksowe współdziałanie wszystkich podsystemów. Oczywiście, jeśli chodzi o minimalizację kosztów transportu większość funkcji jest związana głównie z dwoma podsystemami: Podsystemem Transportu Zewnętrznego oraz Podsystemem Punktów Obsługi Ładunków. Jednocześnie wiadomo, że na koszt transportu wpływa wiele czynników związanych z postacią transportową przewożonych ładunków, a ten aspekt jest związany z pozostałymi podsystemami np. Podsystemem Produkcji czy też Dystrybucji. Podobnie wygląda aspekt minimalizacji kosztów związanych z magazynowaniem. Większość funkcji jest związana głównie z dwoma podsystemami: Podsystemem Dystrybucji Hurtowej oraz Podsystemem Punktów Obsługi Ładunków.

Reasumując, każdy z podsystemów ma wpływ na ostateczną postać **LSP** i wpływa na działanie systemu. W związku z powyższym naczelną funkcją dotyczącą wszystkich podsystemów jest współdziałanie w celu wykonania zadań.

3.2. FUNKCJE PODSYSTEMU POZYSKANIA SUROWCÓW

Specyfika pozyskiwania surowców w rozpatrywanym podsystemie nie jest spotykana w innych podsystemach funkcjonalnych **LSP**. Podsystem ten jest jedynym, będącym wewnętrznym źródłem potoków materiałów w **LSP**. Wejścia do pozostałych podsystemów funkcjonalnych **LSP** są zawsze wyjściami z innych jego podsystemów lub wejściami spoza granic systemu. W takim przypadku postać transportowa materiałów jest już ustalona i narzucona przez standardowe technologie transportowe, przeładunkowe i składowania realizujące przepływ materiałów między podsystemami.

Ze tego względu w podsystemie wyróżniono dwa elementy:

1. **Podsystem pozyskania surowców** – źródła niesystemowych potoków materiałowych dla Krajowego Systemu Logistycznego, realizuje funkcje bezpośrednio związane z pozyskaniem materiałów. Zewnętrznymi wejściami do podsystemu są:
 - wydobycie surowców naturalnych (energetycznych, budowlanych, na potrzeby hutnictwa i przemysłu chemicznego),
 - uzyskanie płodów rolnych i leśnych (na potrzeby spożywcze, energetyczne i przetwórcze).
2. **Podsystem przetwórstwa wstępnego** – realizuje funkcje związane z załadunkiem środków transportu wewnętrznego i zewnętrznego, składowaniem, prostymi operacjami pakowania, sortowania, segregacji, a także początkowe etapy procesu produkcyjnego (mycie, proste przetwórstwo, mrożenie itp.).

Wewnętrznymi wejściami do podsystemu (systemowymi) są przeładunki z podsystemów: Importu, Produkcji i Usług, Dystrybucji Hurtowej oraz z Centrów Logistycznych. Strumienie materiałów z innych podsystemów **LSP** służą realizacji pozyskania surowców naturalnych. Będą je tworzyły narzędzia, maszyny, opakowania, nawozy i środki ochrony, środki chemiczne itp.

Wewnętrznymi wyjściami z podsystemu są transporty do podsystemów: Produkcji i Usług, Dystrybucji Hurtowej, Konsumpcji Zbiorowej i Eksportu, do których dostarczane

są wstępnie przetworzone i opakowane płody rolne, kopaliny, drewno, ryby oraz mięso nie pochodzące z hodowli przemysłowych, oraz recyklingu.

Podsystem Pozyskania Dóbr Naturalnych spełnia następujące funkcje:

- transport wewnętrzny i zewnętrzny pozyskanych dóbr,
- magazynowanie (głównie materiałów luzem, także chłodnicze i mrożenie),
- załadunki środków transportu zewnętrznego,
- proste operacje związane z przetwórstwem wstępnym.

Postacie transportowe i magazynowe materiałów wynikają głównie ze sposobu pozyskania materiałów. Podsystem charakteryzuje się niewielkim stopniem przekształcania strumieni materiałów. W ramach transportu wewnątrz podsystemu preferowany przeważnie jest transport luzem, w dużej mierze z pominięciem opakowań transportowych.

3.3. FUNKCJE PODSYSTEMU PRODUKCJI I USŁUG

Podsystem **produkcji** określany jest również jako podsystem produkcji i usług jest ważnym źródłem generującym znaczne strumienie materiałów w **LSP**.

Wewnętrznymi wejściami do podsystemu (systemowymi) są przeładunki z podsystemów: Importu, Pozyskania Dóbr Naturalnych, Recyklingu, Dystrybucji Hurtowej, Punktów Obsługi Ładunków oraz z innych zakładów należących do podsystemu Produkcji i Usług. Strumienie materiałów z innych podsystemów **LSP** służą realizacji pozyskania surowców, narzędzi i półproduktów do produkcji.

Wewnętrznymi wyjściami z podsystemu są transporty do podsystemów: Produkcji i Usług, Punktów Obsługi Ładunków, Dystrybucji Hurtowej, Dystrybucji Detalicznej, Pozyskania Dóbr Naturalnych Konsumpcji Zbiorowej, Recyklingu inEksportu, do których dostarczane są wyprodukowane towary.

Podsystem Produkcji i Usług spełnia następujące funkcje:

- transport wewnętrzny i zewnętrzny wytworzonych produktów i usług,
- magazynowanie (głównie materiałów i produktów),
- załadunki i wyładunki środków transportu zewnętrznego,
- operacje związane z przekształceniem materiałów.

Postacie transportowe i magazynowe materiałów wynikają głównie ze sposobu pozyskania materiałów. Podsystem charakteryzuje się dużym stopniem przekształcania strumieni materiałów stąd jest konieczne nadawanie materiałom zróżnicowanej i rozdrobnionej postaci ładunkowej charakterystycznej dla wysokiego stopnia przetworzenia. W ramach transportu wewnątrz podsystemu preferowany przeważnie jest transport w opakowaniach transportowych.

3.4. FUNKCJE PODSYSTEMU DYSTRYBUCJI

Dystrybucja jest działalnością zajmująca się planowaniem, organizacją i kontrolą sposobu rozmieszczenia produktów na rynku celem udostępnienia ich do sprzedaży. Zadaniem dystrybucji jest zatem zapewnienie, że towar od producenta zostanie

dostarczony do jego odbiorców w ustalone miejsce, we wskazanym czasie oraz po ustalonej wcześniej cenie. Funkcje podsystemu możemy podzielić na: przedtransakcyjne związane z transakcją oraz potransakcyjne.

Funkcja przedtransakcyjne:

- zbieranie i przekazywanie informacji rynkowych;
- promocja produktów i firm;
- nawiązywanie kontaktów handlowych;
- negocjowanie warunków umów stwarzających podstawy prawne dla przepływu własności do przemieszczanych produktów.

Głównym ich celem jest koordynacja podaży z popytem na dany produkt dzięki zapewnieniu przepustowości kanałów dystrybucji.

Funkcje związane z realizacją transakcji kupna-sprzedaży, obejmują:

- obsługę zamówień;
- transport ;
- użytkowanie magazynów;
- przerób handlowy;
- przekształcanie asortymentu produkcyjnego w asortyment handlowy;
- przekazywanie produktów pośrednikom i nabywcom finalnym;
- przekazywanie należności;
- przejmowanie ryzyka.

Dzięki tym czynnościom następuje fizyczny przepływ produktów od wytwórcy do nabywcy, czyli dystrybucja fizyczna. Głównym ich celem jest osiągnięcie pożądanego przez nabywców poziomu obsługi przy minimalizacji kosztu całkowitego

Funkcje potransakcyjne

- realizacja praw z tytułu rękojmi i gwarancji;
- świadczenie nabywcom różnorodnych usług instalacyjnych, naprawczych, dostawczych;
- gromadzenie informacji o oczekiwanych przez klientów formach i standardach obsługi;
- badanie przyczyn utraty klientów.

Głównym ich celem jest utrzymywanie kontaktów z nabywcami, zaspokajanie ich potrzeb i oczekiwań oraz wpływanie na ich lojalność.

Funkcje dystrybucji mogą być realizowane przez samych wytwórców produktów (dystrybucja bezpośrednia) lub zlecane pośrednikom (dystrybucja pośrednia). Podsystem dystrybucji można podzielić na dwa podsystemy: Dystrybucji Hurtowej **DH** oraz Dystrybucji Detalicznej **DD**.

Wewnętrzny wejściami do podsystemu Dystrybucji Hurtowej (systemowymi) są transporty z podsystemów: Importu, Produkcji i Usług, Pozyskania Dóbr Naturalnych, Punktów Obsługi Ładunków oraz z innych przedsiębiorstw należących do podsystemu Dystrybucji Hurtowej.

Wewnętrzny wyjściami z podsystemu są transporty do podsystemów: Konsumpcji Indywidualnej i Recyklingu, do których dostarczane są towary.

3.5. FUNKCJE PODSYSTEMU EKSPORTU ORAZ PODSYSTEMU IMPORTU

Import jest to przywóz towarów, usług lub kapitału z zagranicy w celu wykorzystania ich na rynku wewnętrznym. Dla krajów należących do Unii Europejskiej import dotyczy zakupu towarów lub usług jedynie spoza UE.

Podsystem importu jest zewnętrznym wejściem materiałowym oraz usługowym do Krajowego Systemu Logistycznego. Zrzesza on w sobie m.in.: przejścia graniczne drogowe i kolejowe, a także porty graniczne (porty morskie, porty lotnicze oraz porty śródlądowe).

Główne funkcje podsystemu to:

- identyfikacja i kontrola ładunków na wejściu do **LSP**,
- wyładunek materiałów dostarczanych do Krajowego Systemu Logistycznego z zewnątrz,
- załadunek środków transportu krajowego,
- tymczasowe składowanie pomiędzy wyładunkiem i załadunkiem,
- obsługa celna materiałów importowanych,

Na wyjściu z podsystemu importu pojawiają się inne podsystemy **LSP** będące bądź to pośrednikami w dalszym przepływie towarów i usług

Zewnętrznymi wejściami do podsystemu są transporty towarów z innych krajów.

Wewnętrznymi wyjściami z podsystemu są transporty do podsystemów: Eksportu, Produkcji i Usług, Pozyskania Dóbr Naturalnych, Punktów Obsługi Ładunków oraz Dystrybucji Hurtowej, do których dostarczane są towary.

Eksport jest to wywóz za granicę dóbr, które zostały wytworzone w danym kraju. Towary sprzedawane w obrębie państw należących do Unii Europejskiej zalicza się do tak zwanej sprzedaży wewnątrzspółnotowej, a nie eksportu.

Podsystem eksportu jest zewnętrznym wyjściem materiałowym oraz usługowym z Systemu Logistycznego Polski. Podobnie jak podsystem importu zrzesza on w sobie m.in.: przejścia graniczne drogowe i kolejowe, a także porty graniczne (porty morskie, porty lotnicze oraz porty śródlądowe). Główne funkcje podsystemu to:

- identyfikacja i kontrola ładunków na wyjściu z **LSP**,
- wyładunek materiałów dostarczanych z **LSP** na zewnątrz systemu,
- załadunek środków transportu zewnętrznego z punktu widzenia **LSP**,
- tymczasowe składowanie pomiędzy wyładunkiem i załadunkiem,
- obsługa celna materiałów eksportowanych.

Do podsystemu Eksportu dostarczane są materiały i ładunki z podsystemów **LSP** takich jak: Import, Produkcji i Usług, Pozyskania Dóbr Naturalnych, Punktów Obsługi Ładunków oraz Dystrybucji Hurtowej.

3.6. FUNKCJE PODSYSTEMU KONSUMPCJI

Przedmiotem konsumpcji są dobra (produkty), które mają zdolność zaspokojenia potrzeb konsumentów. Podmiotem konsumpcji może być człowiek, gospodarstwo domowe, społeczność osiedlowa, regionalna czy społeczeństwo danego państwa czy społeczność świata. W zależności od tego konsumpcję dzielimy się na indywidualną, czyli dotyczącą pojedynczego gospodarstwa domowego (domu, mieszkania) i konsumpcję zbiorową dotyczącą większego skupiska konsumentów. Z tego powodu występuje

rozdzielenie na Podsystem Konsumpcji Zbiorowej i Podsystem Konsumpcji Indywidualnej. Stanowią one miejsce zanikania (ujście) strumieni towarowych z pozostałych podsystemów Krajowego Systemu Logistycznego.

Zapewnienie pożądanej obsługi logistycznej wszystkich podmiotów z podsystemu Konsumpcji Zbiorowej jest warunkiem koniecznym dla sprawnego funkcjonowania i rozwoju Krajowego Systemu Logistycznego.

Funkcje podsystemu Konsumpcji Zbiorowej wynikają z konieczności zaspokojenia różnorodnych potrzeb szerokiego grona konsumentów. Z tego też powodu funkcje podsystemu związane są z zapewnieniem właściwej obsługi logistycznej [5]:

- instytucjom edukacyjnym (szkoły, uczelnie, itp),
- instytucjom związanym z kulturą skupiający ośrodki kultury.
- instytucjom związanym z usługami skupiający sklepy, restauracje, ośrodki administracji, itp.
- instytucjom związanym z opieką zdrowotną (szpitale, przychodnie, kliniki, sanatoria),
- instytucjom związanym z komunikacją i transportem (drogi, parkingi, przystanki, zajezdnie komunikacji miejskiej, stacje benzynowe, stacje kontroli pojazdów),
- instytucjom związanym bezpieczeństwem publicznym (policja, straż pożarna, pogotowie gazowe, pogotowie energetyczne, pogotowie ratunkowe, itp.),
- instytucjom związanym ze sportem i rekreacją ‘
- instytucjom związanym z ochroną środowiska (odprowadzanie nieczystości, ochrona przed oddziaływaniem hałas i zanieczyszczonego powietrza, wody).

W Podsystemu Konsumpcji Zbiorowej następuje przekształcenie strumieni towarów, informacji ze względu na czas, miejsce i postać.

Wejściami wewnętrznymi do podsystemu są wyładunki środków transportu zewnętrznego z podsystemów Produkcji i Usług, z Punktów Konsolidacji Ładunków, z podsystemu Dystrybucji Hurtowej, z Podsystemu Pozyskiwania Surowców Naturalnych. Główne czynności wykonywane w tym podsystemie są związane z transportem wewnętrznym, tymczasowym składowaniem oraz przeładunkami. Wyjściem z podsystemu należącym do **LSP** jest podsystem recyklingu. Wyjściem zewnętrznym podsystemu konsumpcji zbiorowej są odpady i ścieki są odpady gospodarki komunalnej (ścieki) i zużyte opakowania transportowe oraz śmieci opisane zbiorem **S**.

W Podsystemie Konsumpcji Indywidualnej znajdują się ujścia różnego typu strumieni ładunków, informacji pochodzących z podsystemu Produkcji i Usług, z Punktów Konsolidacji Ładunków oraz z podsystemu Dystrybucji Hurtowej.

Postać transportowa materiałów jest ustalona i narzucona przez standardowe technologie transportowe, przeładunkowe i składowania realizujące przepływ materiałów między poszczególnymi podsystemami funkcjonalnymi **LSP**

Funkcje podsystemu Konsumpcji Indywidualnej wynikają z konieczności zaspokojenia różnorodnych potrzeb szerokiego grona konsumentów.

Funkcje podsystemu Konsumpcji Indywidualnej przedstawiają się analogicznie do funkcji Konsumpcji Zbiorowej. Różnica występuje jedynie w osobie odbiorcy oraz wielkości towarów przypadającego na pojedynczego odbiorcę

3.7. FUNKCJE PODSYSTEMU RECYKLINGU

Recykling jest jedną z kompleksowych metod ochrony środowiska naturalnego. Jej celem jest ograniczenie zużycia surowców naturalnych oraz zmniejszenie ilości odpadów.

Według ustawy o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 roku (Dz. U. z 2001 r. Nr 62, poz. 628) pod pojęciem recyklingu *"rozumie się 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"*. [4]

Recykling odbywa się w dwóch obszarach: produkowania dóbr oraz późniejszego powstawania z nich odpadów. Założenia recyklingu zakładają wymuszanie odpowiednich postaw producentów dóbr, sprzyjających produkcji materiałów jak najbardziej odzyskiwalnych oraz tworzenie odpowiednich zachowań u odbiorców tych dóbr.

Głównymi funkcjami recyklingu jest maksymalizacja ponownego wykorzystania tych samych materiałów, przy uwzględnieniu minimalizacji nakładów na ich przetworzenie, przez co chronione są surowce naturalne, które służą do ich wytworzenia oraz surowce służące do ich późniejszego przetworzenia.

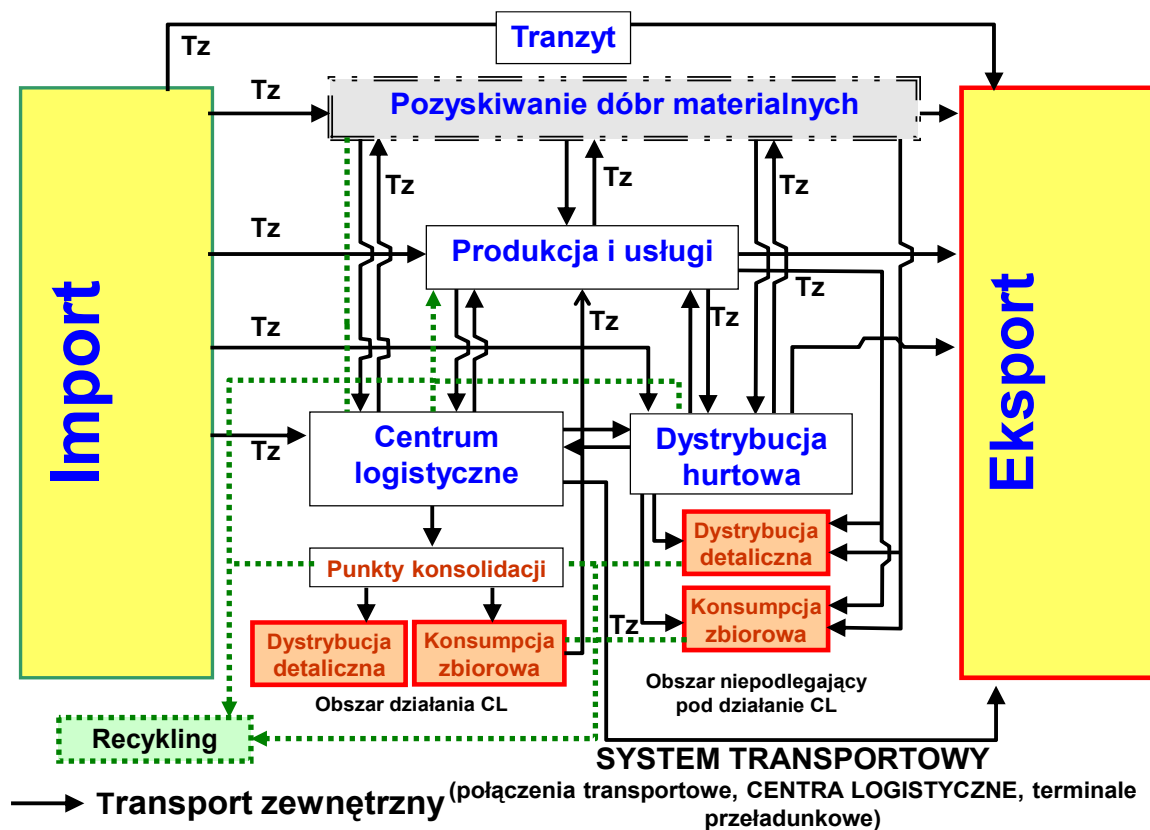
Recykling, jest podsystemem o specyficznych własnościach, wejścia do niego wychodzą ze wszystkich pozostałych podsystemów natomiast wyjściem jest podsystem

4. ROLA TRANSPORTU ZEWNĘTRZNEGO W REALIZACJI PROCESÓW LOGISTYCZNYCH

Transport zewnętrzny to zespół czynności związanych z przemieszczaniem osób i dóbr materialnych przy użyciu odpowiednich środków. W logistyce odgrywa bardzo ważną rolę ze względu na przemieszczanie ładunków a także tworzenie usług pomocniczych. Transport w gospodarce narodowej umożliwia wymianę dóbr i usług, a zatem przekształca strumienie ładunków ze względu na miejsce i czas. Przewozi surowce, materiały i półfabrykaty przeznaczone do zużycia produkcyjnego (w przemyśle, budownictwie itd.) oraz gotowe produkty przeznaczone do konsumpcji indywidualnej. W zależności od podatności transportowej ładunków, procesy realizowane są transportem samochodowym, kolejowym, lotniczym, morskim, wodnym śródlądowym lub przesyłowym.

Główną funkcją Podsystemu Transportu Zewnętrznego przewóz ładunków pomiędzy elementami należącymi do pozostałych podsystemów. Oczywiście operacje te muszą uwzględniać minimalizację kosztów oraz czasu jazdy.

Transport może być rozpatrywany w ujęciu branżowym – do celów modelowania *LSP* oraz w ujęciu geograficznym – do celu ustalenia parametrów modelu *LSP* (np. koszty transportu, odległości itp.). Z tego też wynika, że model podsystemu transportu zewnętrznego będzie zawierał wszystkie elementy krajowego systemu logistycznego (rys. 2). Transport zewnętrzny realizuje przekształcenie strumieni ładunków ze względu na czas i przestrzeń.



Rys. 2. Koncepcja modelu podsystemu transportu zewnętrznego Polski
Źródło: opracowanie własne

WNIOSKI

Prawidłowo spełniane przez podsystemy Sytemu Logistycznego Polski funkcje determinują dalszy rozwój gospodarczy kraju. Bez sprawnego mechanizmu dystrybucji towarów trudno mówić o nowoczesnej gospodarce. Wprowadzanie rozwiązań organizacyjnych i technologicznych, których celem jest racjonalizacja poziomu nakładów związanych dystrybucją artykułów przyspiesza rozwój ekonomiczny kraju.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że funkcje kolejnych podsystemów związane są bezpośrednio z innymi elementami (podsystemami *LSP*). Aby osiągnąć minimalizację kosztów obsługi transportowej i magazynowej niezbędne jest kompleksowe współdziałanie wszystkich podsystemów.

Obniżanie kosztów może odbywać się poprzez:

- łączenie operacji zaopatrzenia (konsolidacja zamówień),
- łączenie operacji dystrybucyjnych (konsolidacja wysyłek),
- łączenie przesyłek towarowych,
- sterowanie przepływami materiałów w celu efektywnego wykorzystania infrastruktury.

Konstruowanie modeli odwzorowujących systemy logistyczne w różnej skali, w tym systemy krajowe, oraz ich elementy składowe jest próbą przejścia z planowania realizacji łańcuchów dostaw lokalnego na globalny. Spojrzenie takie będzie owocowało zmniejszaniem kosztów logistycznych związanych z dystrybucją dóbr. Rosnące możliwości obliczeniowe komputerów zachęcają do tworzenia narzędzi o coraz szerszym spektrum działania i większej uniwersalności. Narzędziem takim może okazać się model **LSP**.

Artykuł jest efektem prac realizowanych w ramach grantu rozwojowego R10 002706 nt. "Model systemu logistycznego Polski jako droga do komodalności transportu w Unii Europejskiej". Kierownikiem grantu jest prof. Marianna Jacyna.

Bibliografia

1. Hall R. W. (editor) Handbook of Transportation Science (2nd ed.), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 2003.
2. Fijałkowski J.: Transport wewnętrzny w systemach logistycznych. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2003
3. Jacyna M., Nowakowski T., Pyza D., Wasiak M.: Koncepcja krajowego systemu logistycznego w aspekcie komodalności transportu. WROLOG, Wrocław październik 2009
4. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. . Nr 62 z dnia 20 czerwca 2001 r.)
5. Stadtler H., Kilger Ch., (Edt.), Supply Chain Management and Advanced Planning. Concepts, Models, Software and Case Studies, (3rd ed.), Springer Berlin Heidelberg 2005.
6. Tundys B., „Logistyka miejska”, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2008.
7. Sprawozdanie z realizacji Zadania Nr 1 Grantu Rozwojowego R10 002706 nt. "Model systemu logistycznego Polski jako droga do komodalności transportu w Unii Europejskiej"

NATURE OF FUNCTIONS PERFORMED BY SUBSYSTEMS OF NATIONAL LOGISTICS SYSTEM

Abstract: This paper presents a model of the national logistics system. The functions performed by system, ranges of material flows transformations and information flows transformation are defined. An analysis of the logistic system elements including its subsystems is performed. Each subsystem is characterized in terms of coverage, compliance with the logistic functions and interdependences between other elements. Subsystems models are provided.

Keywords: systems, logistic systems, logistics systems functions.