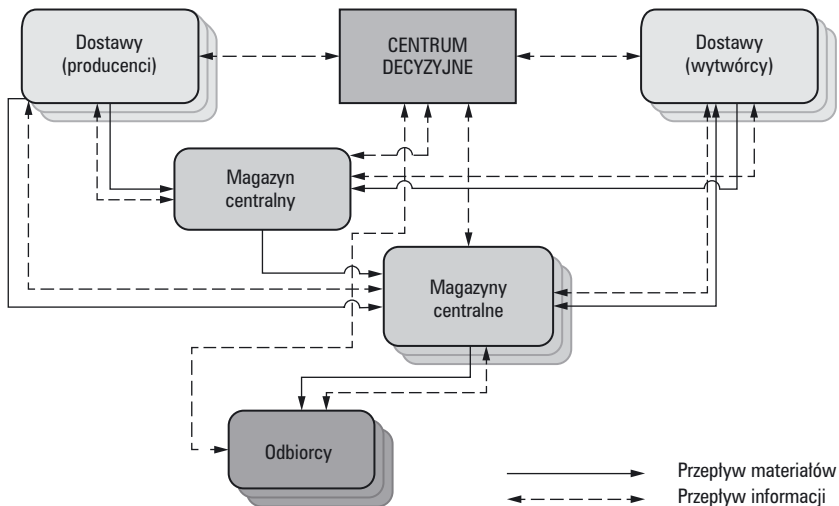


1.3. Elementy systemu logistycznego

Analiza przepływów dóbr materialowych występujących na danym obszarze stanowi ujęcie mikro- bądź makroekonomiczne procesów logistycznych. W takim aspekcie elementami systemu logistycznego będą różnego rodzaju podmioty gospodarcze biorące udział w procesie przemieszczania dóbr materialnych i towarzyszących im informacji. W przypadku systemu logistycznego obsługującego przedsiębiorstwo danej branży elementami będą dostawcy surowców lub półfabrykatów niezbędnych do produkcji, odbiorcy wyrobów oraz podmioty, które pośredniczą w procesie przemieszczania dóbr materialnych. Elementami łączącymi będą połączenia podsystemu transportu oraz podsystemu przepływu informacji.

Zatem system logistyczny dla wybranego przedsiębiorstwa będzie obejmował (rys. 1.3):

- dostawców (producentów, wytwórców),
- centra zaopatrzenia i dystrybucji kolejnych szczebli (np. magazyny centralne, magazyny regionalne, centra dystrybucji itp.),
- odbiorców (klientów finalnych),
- centrum decyzyjne – zarządzania,
- podsystem przepływu informacji,
- podsystem transportu (przemieszczanie materiałów – dóbr rzeczowych).



Rys. 1.3. Elementy systemu logistycznego

Źródło: opracowanie własne.

Rodzaje elementów systemu logistycznego oraz ich funkcje zależą od skali rozpatrywanego systemu. Na przykład w krajowym systemie logistycznym do elementów należą bloki funkcjonalne (rys. 1.4): importu, wydobycia, produkcji, dystrybucji hurtowej, dystrybucji detalicznej, konsumpcji zbiorowej i eksportu. Elementy te są osadzone w całej krajowej sieci transportowej (drogowej, kolejowej, wodnej i lotniczej) realizującej przepływ strumieni ładunków „Q”, sterowane strumieniami informacji „I”.

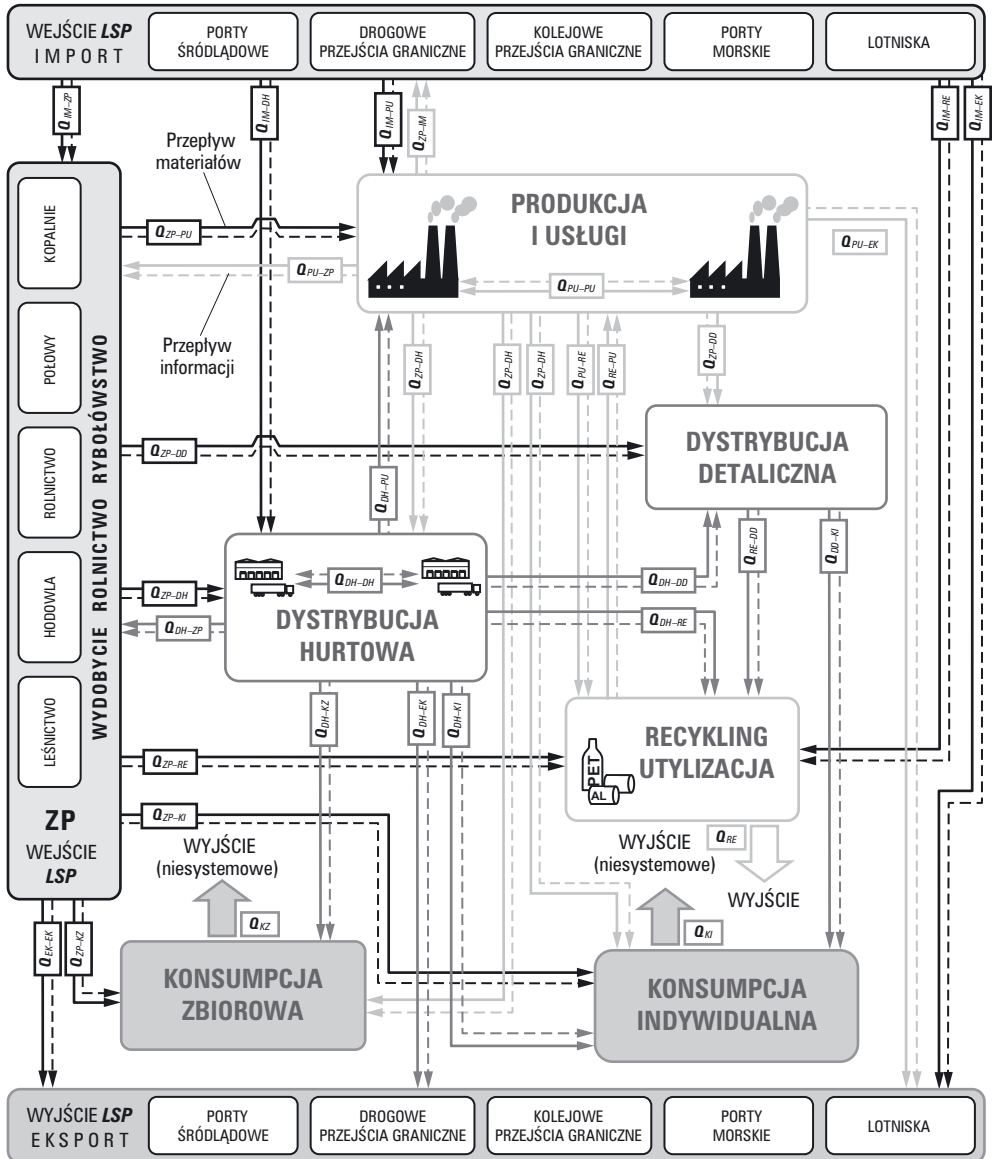
Istotne znaczenie w prawidłowej realizacji procesów logistycznych w systemach różnej skali ma infrastruktura [3], [58], [178]:

- liniowa, którą stanowią istniejące połączenia transportowe (np. kolejowe, drogowe, morskie, lotnicze itp.),
- punktowa, którą stanowią wyodrębnione przestrzennie punkty nadania ładunków, odbioru ładunków oraz obiekty służące do obsługi ładunków (np. stacje, punkty przeładunkowe, kompleksy magazynów, centra logistyczne itp.) wraz z wyposażeniem,
- informatyczna, którą stanowią wszelkie środki przekazu, standardy wymiany danych i środki zabezpieczające ich przepływ,
- oraz suprastruktura, w tym przede wszystkim odpowiednie środki transportowe. Podstawowymi rodzajami elementów systemu logistycznego są [94]:
- punkty nadania (źródła potoku ładunków),
- punkty przejścia, tzw. punkty pośrednie, w których dokonywane są czynności związane z obsługą ładunków, np. zmiana rodzaju środka transportowego, konsolidacja, dekonsolidacja itp.,
- punkty odbioru (ujścia potoków ładunków),
- powiązania transportowe pomiędzy ww. punktami występujące jako istniejąca infrastruktura liniowa transportu,
- organizacja i sieć przekazywania informacji.

Punkty nadania i odbioru potoków ładunków z reguły są punktami ciężenia dla otoczenia obiektów logistycznych, takich jak np.: punkty przeładunkowe, centra logistyczne, terminale transportu intermodalnego itp. Z jednej strony są to miejsca lokalizacji źródeł surowców, zakładów przemysłowych, portów morskich, zakładów realizujących recykling itp. Z drugiej strony realizowane procesy produkcyjne powodują zapotrzebowanie na urządzenia, części zamienne i surowce, a więc w tych samych lokalizacjach występują punkty odbioru od różnych nadawców.

Transportowane wyroby przed nadaniem do przewozu są składowane (z wyraźną tendencją ograniczenia składowania), ładowane na środki transportowe z wykorzystaniem odpowiednio dobranych urządzeń ładunkowych. Tym samym operacjom, chociaż w odwróconej kolejności, poddawane są ładunki podczas odbioru. Z drugiej zaś strony realizowane procesy produkcyjne wymuszają zapotrzebowanie

na urządzenia, części zamienne i surowce, a więc w tych samych lokalizacjach występują punkty odbioru od różnych nadawców.



Rys. 1.4. Elementy krajowego systemu logistycznego

Źródło: [94].

Punktami przejścia są takie elementy systemu logistycznego, w których możliwa jest jedna lub kilka z następujących czynności: zmiana rodzaju środka transportowego, konsolidacja, dekonsolidacja, uszlachetnienie, składowanie ładunków przewożonych od nadawcy do odbiorcy. W zależności od rozmiarów wykonywanej pracy i stopnia rozwinięcia ich infrastruktury można wyróżnić następujące odmiany punktów przejścia: punkty przeładunkowe, terminale, centra logistyczne (te ostatnie stanowią najbardziej rozwiniętą odmianę punktów przejścia).

W podsystemach logistycznych zaopatrzeniowo-dystrybucyjnych jako elementy punktowe można wymienić:

- magazyny przemysłowe, dystrybucyjne, handlowe i inne,
- firmy handlowe z własną dystrybucją (bazy magazynowe),
- centra logistyczne międzynarodowe, krajowe, regionalne,
- bazy przeładunkowe w transporcie samochodowym, kolejowym i multimodalnym,
- rynki hurtowe, głównie artykułów rolno-spożywczych,
- terminale kontenerowe lądowe i morskie,
- obiekty typu *cross docking* z funkcjami konsolidacyjnymi,
- centra konsolidacji dla obsługi ładunków w ramach logistyki miejskiej.

Wymienione wyżej obiekty – elementy punktowe mogą występować w ramach:

- zakładowych systemów logistycznych, powiązanych materiałowo i informacyjnie z otoczeniem, ale nie systemowo,
- międzyzakładowych systemów logistycznych, powstałych w wyniku systemowego połączenia zakładowych systemów logistycznych lub tylko (najczęściej) ich elementów,
- kilku podsystemów logistycznych, stanowiących tzw. systemy logistyczne w skali makro, a obszar ich może być geograficzny, branżowy¹ itp.

Wymienione powyżej elementy systemu oraz wyodrębnione w nich obszary funkcjonalne determinują strukturę systemu logistycznego. Natomiast relacje występujące między elementami tworzą pewnego rodzaju ciągi technologiczne obsługi dóbr materialnych. Jakość obsługi oraz rodzaj organizacji przemieszczania zależy od parametrów elementów struktury systemu, które z kolei są pochodną wyposażenia infrastrukturalnego, tj. m.in. liczby i rodzaju urządzeń, stopnia automatyzacji, zasobów ludzkich itp.

¹ Branża ma tu znaczenie ogólne i obejmuje wszystkie rodzaje działalności z przepływami i buforowaniem wszelkiego rodzaju dóbr.

Na przykład, realizowanie przewozu ładunków (przepływ potoku ładunków) pomiędzy punktami nadania, przejścia i odbioru możliwe jest jedynie przy istnieniu powiązań transportowych (istniejącej infrastrukturze liniowej transportu). Można wyróżnić następujące odmiany powiązań transportowych: drogi samochodowe, linie kolejowe, drogi wodne śródlądowe i korytarze powietrzne. Poza tym w zależności od stopnia rozwinięcia infrastruktury liniowej transportu występują następujące typy powiązań transportowych:

- jednym rodzajem transportu, np. tylko drogą samochodową,
- dwoma rodzajami transportu, np. drogą samochodową i linią kolejową,
- trzema rodzajami transportu,
- czterema rodzajami transportu.

W przypadku powiązań kilku rodzajami transportu występuje problem doboru rodzaju transportu. W zależności od przyjętego kryterium oceny, np. czasu przewozu, kosztu przewozu lub jakości przewozu itp., można wybrać optymalne rozwiązanie przewozu między punktami nadania przejścia i odbioru i zależnie od uzyskanego wyniku określić, jaki rodzaj transportu na poszczególnych powiązaniach zastosować.

Ogólną ideę podziału wszystkich elementów systemu logistycznego przedstawiono w tabeli 1.1.

Wśród elementów wyróżniono również przekazywanie informacji. Informacja pełni bardzo ważną funkcję w systemach logistycznych. Dotyczy to przede wszystkim monitorowania i sterowania procesem przemieszczania. Sieć przekazywania informacji składa się z baz danych poszczególnych punktów, baz danych poszczególnych powiązań transportowych oraz łączy komunikacyjnych między ww. bazami.

Występujące w podsystemach dystrybucyjnych elementy punktowe pełnią funkcje: gromadzenia, buforowania, przekształcania, rozdziału, kompletacji i konsolidacji strumieni ładunków przepływających od dostawców pierwotnych do odbiorców finalnych. Przy czym przejście strumieni ładunków przez elementy punktowe pochłania znacznie większe koszty niż przejście tychże strumieni przez elementy liniowe, tj. sieci transportowe [94]. Kosztom przejścia strumieni ładunków towarzyszą znaczące koszty gromadzenia i przetwarzania informacji. W niektórych przypadkach, zwłaszcza w obiektach realizujących procesy komisjonowania, są one relatywnie większe.

Tabela 1.1. Wieloszczeblowa systematyka elementów systemu logistycznego

Elementy systemu	Kryterium podziału	Odmiany elementów systemu logistycznego			Typy elementów systemu logistycznego	Parametry, wskaźniki elementów systemu logistycznego
		Infrastruktura punktowa transportu	Punkty nadania	Punkty przyjęcia		
Infrastruktura	Połączenia transportowe	<ul style="list-style-type: none"> • połączenia jednego rodzaju transportu: <ul style="list-style-type: none"> – samochodowe, – kolejowe, – wodne śródlądowe, – lotnicze itp., • połączenia jednego rodzaju transportu 	<ul style="list-style-type: none"> • obiekty logistyczne, np. magazyny, centra dystrybucyjne itp., • przedsiębiorstwa produkcyjne ze względu na specyfikę branży, • przedsiębiorstwa wydobywcze, • inne 	<ul style="list-style-type: none"> • punkty graniczne, • rodzaje zakładów przemysłowych zidentyfikowane ze względu na branżę, • punkty przejścia itp. 	<ul style="list-style-type: none"> • pojemność magazynu, • nośność urządzeń ładunkowych, • przepustowość ładunkowa, • czas operacji ładunkowych itp. 	
	Infrastruktura punktowa transportu	<ul style="list-style-type: none"> • obiekty logistyczne, np. magazyny, centra dystrybucyjne itp., • przedsiębiorstwa produkcyjne ze względu na specyfikę branży, • przedsiębiorstwa wydobywcze, • inne 	<ul style="list-style-type: none"> • punkty nadania 	<ul style="list-style-type: none"> • punkty odbioru 	<ul style="list-style-type: none"> • pojemność magazynu, • nośność urządzeń ładunkowych, • przepustowość ładunkowa, • czas operacji ładunkowych itp. 	
Organizacja i sieć przekazywania informacji		<ul style="list-style-type: none"> • rodzaje baz danych ze względu na typ infrastruktury punktowej oraz infrastruktury liniowej transportu 	<ul style="list-style-type: none"> • rodzaje baz danych ze względu na typ infrastruktury punktowej oraz infrastruktury liniowej transportu 	<ul style="list-style-type: none"> • rodzaje baz danych ze względu na typ infrastruktury punktowej oraz infrastruktury liniowej transportu 	<ul style="list-style-type: none"> • pojemność baz danych, • obciążenie baz (stopień wykorzystania), • przepływność łączy, • obciążenie łączy, • pojemność centralnej bazy, • obciążenie itp. 	

Źródło: opracowano na podstawie [94].

1.4. Rodzaje systemów logistycznych

W gospodarce można wyodrębnić różne rodzaje systemów logistycznych. Rozróżnienie systemów logistycznych jest niezbędne ze względu na różnice w problemach, które pojawiają się przy tworzeniu i funkcjonowaniu różnych systemów.

W literaturze przedmiotu są wymieniane różne kryteria podziału systemów logistycznych. Najczęściej wymieniane to [16]:

- kryterium instytucjonalne:
 - makrologistyczne,
 - metalogistyczne,
 - mikrologistyczne,
- kryterium funkcjonalne ze względu na sferę działania:
 - zaopatrzenia,
 - produkcji,
 - dystrybucji,
 - zwrotu towarów,
 - odpadów – recyklingu,
- kryterium funkcjonalne ze względu na treść zadań i funkcje logistyczne:
 - transportowe,
 - magazynowania,
 - opakowań,
 - realizacji zamówień,
 - obsługi klientów (nabywców),
- kryterium strukturalno-decyzyjno-funkcjonalne:
 - planowania,
 - sterowania,
 - organizacji,
 - kontroli,
- kryterium stopnia złożoności zadań i sfery hierarchii w przedsiębiorstwie:
 - taktyczne,
 - operacyjne,
 - strategiczne,
- kryterium uwzględniające rodzaj przepływów:
 - przepływu materiałów, surowców i urządzeń,
 - przepływu wyrobów gotowych,
 - przepływu opakowań, odpadów,
 - przepływu informacji,
- kryterium uwzględniające wielkość systemu:

- wewnątrzorganizacyjny,
- międzyorganizacyjny,
- kryterium uwzględniające fazy przepływów:
 - dostawców:
 - w sferze zaopatrzenia,
 - w sferze dystrybucji,
 - w sferze zwrotu towarów,
 - w sferze handlu,
 - nabywców:
 - w sferze zaopatrzenia,
 - w sferze dystrybucji,
 - w sferze zwrotu towarów,
 - w sferze handlu,
- kryterium uwzględniające liczbę szczebli:
 - jednoszczeblowy,
 - wieloszczeblowy.

Największe znaczenie dla problemów zarządzania logistycznego ma instytucjonalne rozgraniczenie systemów logistycznych. Rozgraniczenie to następuje według rodzaju i liczby instytucji, w których przebiega dana sekwencja procesów logistycznych. Wyróżniamy zatem makrologistykę, metalogistykę i mikrologistykę i stosownie do tego podziału – odpowiednie systemy logistyczne. Ze względu na kryterium instytucjonalne wyróżnia się:

- system mikrologistyczny (np. przedsiębiorstwo),
- system metalogistyczny (np. łańcuch dostaw),
- system mezologistyczny (np. zintegrowane pionowo podsystemy metalogistyczne),
- system makrologistyczny (w skali gospodarki) oraz zewnętrzny (obejmujący procesy realizowane pomiędzy systemami mikrologistycznymi).

Uwzględniając kryterium funkcjonalne, ze względu na sferę działania wyróżnia się:

- podsystem logistyczny w sferze zaopatrzenia, produkcji, dystrybucji, zwrotu towarów, opakowań i odpadów,
- podsystem: logistyki materiałowej, logistyki marketingowej, logistyczny dostawców, logistyczny odbiorców,
- podsystem logistyczny w sferze handlu.

Funkcjonalny (fazowy) proces przepływu towarów i informacji przez przedsiębiorstwo traktowany jest jako proces transformacji czasowo-przestrzennej, który ma być logistyczny jak najkrótszy i możliwie ciągły. Odbywa się on w ramach systemu, który ma swoje wejścia, wyjścia oraz kanał przepływu. Według tego kryterium system logistyczny może być podzielony na takie podsystemy, jak:

- zaopatrzenia,
- obsługi produkcji,
- dystrybucji,
- części zamiennych,
- powtórnego zagospodarowania.

Podsystem zaopatrzenia obejmuje przepływ surowców i materiałów oraz półproduktów i materiałów pomocniczych od dostawców na rynku zaopatrzeniowym do magazynu zaopatrzenia w przedsiębiorstwie przemysłowym. Możliwy jest również bezpośredni przepływ dóbr fizycznych z rynku zaopatrzenia do miejsc przetworzenia produkcyjnego. Celem tego podsystemu jest dostarczenie przedsiębiorstwu surowców i materiałów zgodnie z zapotrzebowaniem.

Logistyka obsługi produkcji obejmuje przemieszczanie surowców, materiałów pomocniczych oraz półfabrykatów (części) z magazynów zaopatrzenia do miejsc przetwarzania, gdzie również ma miejsce magazynowanie półproduktów (produkcji w toku). Natomiast w podsystemie dystrybucji następuje przepływ przeznaczonych na sprzedaż wyrobów gotowych ze sfery produkcji do magazynu zbytu. Dotyczy to również produktów spełniających funkcje części zamiennych. Z magazynów wyrobów gotowych występujących w ramach systemu logistycznego przedsiębiorstwa towary przepływają poprzez sieć dystrybucji do klientów na rynku. Możliwe jest również bezpośrednie zaopatrzenie klientów z magazynów wyrobów gotowych.

Wszystkie trzy przedstawione podsystemy występują w przedsiębiorstwach przemysłowych. W przedsiębiorstwach handlowych nie występuje podsystem obsługi produkcji, natomiast w przedsiębiorstwach usługowych istnieje tylko system zaopatrzenia.

Przedmiotem logistyki części zamiennych producenta jest zaopatrzenie klienta w części zamienne zgodnie z jego wymaganiami, w ramach obsługi; wymaga to przepływu towarów od ich przygotowania, poprzez dystrybucję, do zastosowania. Części zamienne to detale, zespoły i podzespoły lub kompletne wyroby, które służą do zastąpienia uszkodzonych, zużytych lub wadliwych części, zespołów lub wyrobów. Do podsystemu tego włącza się również serwis posprzedażny, który obejmuje obsługę reklamacji.

Aktualnie w procesach logistycznych dużo miejsca poświęca się przepływowi dóbr fizycznych w kierunku przeciwnym. Tego typu przepływy to strumienie towarów i materiałów uszkodzonych, opakowań zwrotnych, wymiennych agregatów, odzyskanych surowców wtórnych itp. Tę sferę logistyki określa się mianem logistyki procesów utylizacyjnych lub logistyki recyklingu. W literaturze amerykańskiej powrotny kierunek przepływu towarów od klientów z reguły jest utożsamiany z wadliwym funkcjonowaniem systemu logistycznego i często służy jako miara sprawności funkcjonowania systemów logistycznych. Z kolei powrotny przepływ surowców

wtórnych nie jest elementem systemu logistycznego przedsiębiorstwa, lecz stanowi całkowicie odrębny system logistyczny surowców wtórnych, zwany „logistyką zwrotną” (*reverse logistics*).

Uwzględniając kryterium funkcjonalne, ze względu na treść zadań wyróżnia się:

- podsystem transportu,
- podsystem kształtowania zapasów,
- podsystem gospodarki magazynowej,
- podsystem opakowań,
- podsystem realizacji zamówień,
- podsystem obsługi nabywców.

System mikrologistyczny dotyczy wyodrębnionych organizacji gospodarczych, państwowych i prywatnych. Można je klasyfikować według rodzajów organizacji gospodarczych, których dotyczą. Stąd mówi się o systemach logistycznych przedsiębiorstw przemysłowych, handlowych oraz usługowych.

Systemy logistyczne przedsiębiorstw określane jako systemy mikrologistyczne [4], [116] różnią się między sobą. Inaczej wygląda np. system logistyczny przedsiębiorstwa produkcyjnego, inaczej handlowego, inaczej zaś usługowego. System logistyczny przedsiębiorstwa produkcyjnego jest tworzony przez podsystem zaopatrzenia, podsystem produkcji, podsystem dystrybucji oraz podsystem części zamiennych i podsystem przepływu odpadów produkcyjnych.

System logistyczny przedsiębiorstwa handlowego jest na ogół znacznie prostszy i obejmuje podsystem zaopatrzenia oraz dystrybucji. Natomiast system logistyczny przedsiębiorstwa usługowego obejmuje podsystem zaopatrzenia i podsystem produkcji usług.

Często jako odrębne systemy mikrologistyczne rozpatrywane są pojedyncze magazyny, punkty przeładunkowe oraz centra logistyczne.

System makrologistyczny ma charakter ogólnogospodarczy. Makroekonomiczne ujęcie procesów logistycznych obejmuje analizę przepływów dóbr materialnych występujących na terenie danego regionu, kraju lub kontynentu [163]. Typowym przykładem takiego systemu jest system transportowy gospodarki, krajowe systemy dystrybucji itp. Makrologistyczne systemy są bardzo złożonymi strukturami. Składają się ze wzajemnie ze sobą sprzężonych meta- i mikrologistycznych systemów różnego typu [2]. Zadaniem tego typu systemów jest zapewnienie skutecznego przepływu materiałów i produktów pochodzenia krajowego oraz zagranicznego od miejsc ich pozyskania (lub wyprodukowania) do miejsc ich zużycia (spożycowania).

Elementami systemu makrologistycznego są różnego rodzaju przedsiębiorstwa, które uczestniczą w przepływach dóbr materialnych i towarzyszących im przepływach informacji.

Ze względu na stopień złożoności procesów przepływu wyróżnia się [116]:

- system logistyczny jednostopniowy – pokonywanie przestrzeni i czasu następuje przez bezpośredni przepływ towarów między punktem zakupu a punktem odbioru;
- system logistyczny kombinowany – możliwy jest bowiem bezpośredni i pośredni przepływ towarów;
- system logistyczny wielostopniowy – przemieszczanie odbywa się przez pośredni przepływ towarów, jest on przerywany w obszarach, w których muszą odbywać się dodatkowe procesy składowania i ruchu, podczas których odbywa się rozdział, sortowanie lub koncentracja towarów.

Do podstawowych elementów systemu logistycznego zaliczane są magazyny, centra produkcji (przetwarzania) i centra dystrybucji. Ich liczba może wynosić od dwóch do kilku tysięcy w dużych przedsiębiorstwach. Centra sterowania i regulacji, w zależności od przyjętych rozwiązań organizacyjnych, mogą mieścić się w obrębie wyżej wymienionych elementów lub też mogą być odrębnymi punktami w strukturze systemu logistycznego. Wszystkie elementy systemu logistycznego wiąże sieć transportowa i informacyjna.

Magazyn czy centrum logistyczne stanowią swego rodzaju systemy logistyczne. Elementami magazynu w ujęciu funkcjonalnym są strefy: dostawcza, przyjęć, składowania, komisjonowania, wydania i wysyłki [25], [26], [57], [58]. Natomiast uwzględniając elementy techniczne magazynu, wyróżnić można budowlę magazynową oraz wyposażenie techniczne magazynu, które obejmuje urządzenia do składowania (regaly, stojaki, wieszaki, środki pomocnicze), urządzenia transportowe (wózki widłowe, przenośniki taśmowe itp.) oraz urządzenia pomocnicze. Do urządzeń pomocniczych należą urządzenia do obsługi ładunków (np. rampy, pomosty, palety, urządzenia do foliowania jednostek ładunkowych, pasy itp.) oraz urządzenia do utrzymania i obsługi magazynów, takie jak komputery, środki łączności, skanery, drukarki kodów kreskowych, wagi, termometry, urządzenia ppoż., klimatyzatory itp. [188].

Obok magazynów podstawowymi elementami infrastruktury logistycznej są punkty ładunkowe. Występują one w sieciach dróg kołowych, kolejowych, wodnych i lotniczych w miejscach styku otoczenia gospodarczego z taborem przewozowym lub na styku co najmniej dwóch rodzajów transportu, zaś w szczególnych przypadkach także na styku dwóch różnych pojazdów jednego rodzaju transportu [1].

Zasadnicze elementy punktu ładunkowego stanowi jego wyposażenie w urządzenia przeładunkowe oraz fronty ładunkowe, drogi wewnętrzne, place i magazyny, a także zaplecze, które obejmuje pomieszczenia służbowe i socjalne dla załogi, urządzenia dyspozytorskie, zaplecze techniczne dla maszyn itp. [150]. Oczywiście elementy poszczególnych punktów ładunkowych różnią się w zależności od rodzaju obsługiwanych środków przewozowych i ładunków oraz od wielkości obrotów.

Ważnymi elementami systemów logistycznych w skali ponadregionalnej są coraz częściej centra logistyczne, które także mogą być rozpatrywane jako systemy mikrologistyczne. Centra te stanowią miejsca, gdzie dla wielu przedsiębiorstw oferowane są różnorodne usługi logistyczne. W ujęciu technicznym elementy centrum logistycznego stanowią m.in. [1], [58], [82], [124], [150]:

- budynki administracyjne dla zarządu oraz operatorów logistycznych,
- budowle magazynowe o różnym przeznaczeniu wraz z wyposażeniem,
- place składowe dla różnych rodzajów ładunków,
- terminal kontenerowy zapewniający operacyjną i informacyjną obsługę,
- zaplecze techniczne dla kontenerów, sprzętu kontenerowego i środków transportu,
- parkingi, garaże,
- drogi dojazdowe,
- środki i urządzenia przeładunkowe (tzw. środki manipulacji) oraz transportu wewnętrznego,
- środki transportu zewnętrznego,
- kontenery i sprzęt kontenerowy,
- urządzenia techniczno-organizacyjne.

System metalogistyczny znajduje się między makrologistyką a mikrologistyką. Systemy metalogistyczne to systemy międzyorganizacyjne, które przekraczają prawne granice pojedynczych przedsiębiorstw i obejmują współdziałanie kilku przedsiębiorstw w przepływie towarów. Systemy te mogą być bardzo zróżnicowane, gdyż schematy wspólnego działania przedsiębiorstw dla realizacji określonych zadań logistycznych mogą być niezwykle różnorodne. Uniwersalność pojęcia system powoduje, że systemem logistycznym może być również nazwany tzw. łańcuch dostaw czy też sieć dostaw (określana także jako sieć logistyczna). W takim ujęciu rozpatrywany jest system metalogistyczny. Systemy metalogistyczne obejmują podsystemy logistyczne przedsiębiorstw kooperujących w sieci dostaw, a zatem są systemami o charakterze międzyorganizacyjnym [26], [163], [164]. Tworzą go współpracujące ze sobą systemy mikrologistyczne podmiotów gospodarczych, np. producentów, dostawców, przedsiębiorstw spedycyjno-transportowych, pośredników handlowych i ostatecznych odbiorców.

Charakterystyczną cechą systemów logistycznych jest ząębienie się procesów przemieszczania i składowania, co powoduje wyodrębnienie dwóch podstawowych sfer:

1. sferę przepływów fizycznych,
2. sferę przepływów informacyjnych i sterowania.

Podstawowymi elementami sfery przepływów fizycznych są procesy transportu oraz magazynowanie produktów. Oba te procesy dodają produktom dodatkowych walorów, a mianowicie transport dodaje waloru przestrzennego, a zapasy dodają

waloru czasowego. W sferze przepływów fizycznych występują też elementy wspomagające w postaci:

- opakowań produktów i gospodarki tymi opakowaniami,
- znakowania produktów,
- operacji manipulacyjnych, przeładunkowych, za- i wyładunkowych,
- zagospodarowania odpadów,
- kontroli jakości kupowanych materiałów i produktów itp.

Sfera przepływów informacyjnych i sterowania w systemie logistycznym wiąże się z procesami zarządzania logistycznego, a więc z planowaniem, wdrażaniem i kontrolą procesów zachodzących w systemie. Zależności między elementami systemu można rozumieć jako zależności między wejściem i wyjściem, które tworzone są przez strukturę zależności w systemie logistycznym. Jeśli do analizy struktury zależności systemu logistycznego wprowadzi się wymiar czasu, to wówczas otrzymuje się procesowy charakter tych zależności, koncentrujący się na realizacji określonych zadań.

Procesy fizycznego przepływu dóbr, utrzymania zapasów, a także procesy informacyjne logistyki wymagają zastosowania rozmaitych środków technicznych, tworzących swoistą infrastrukturę procesów logistycznych. Na całokształt infrastruktury procesów logistycznych składają się następujące środki techniczne:

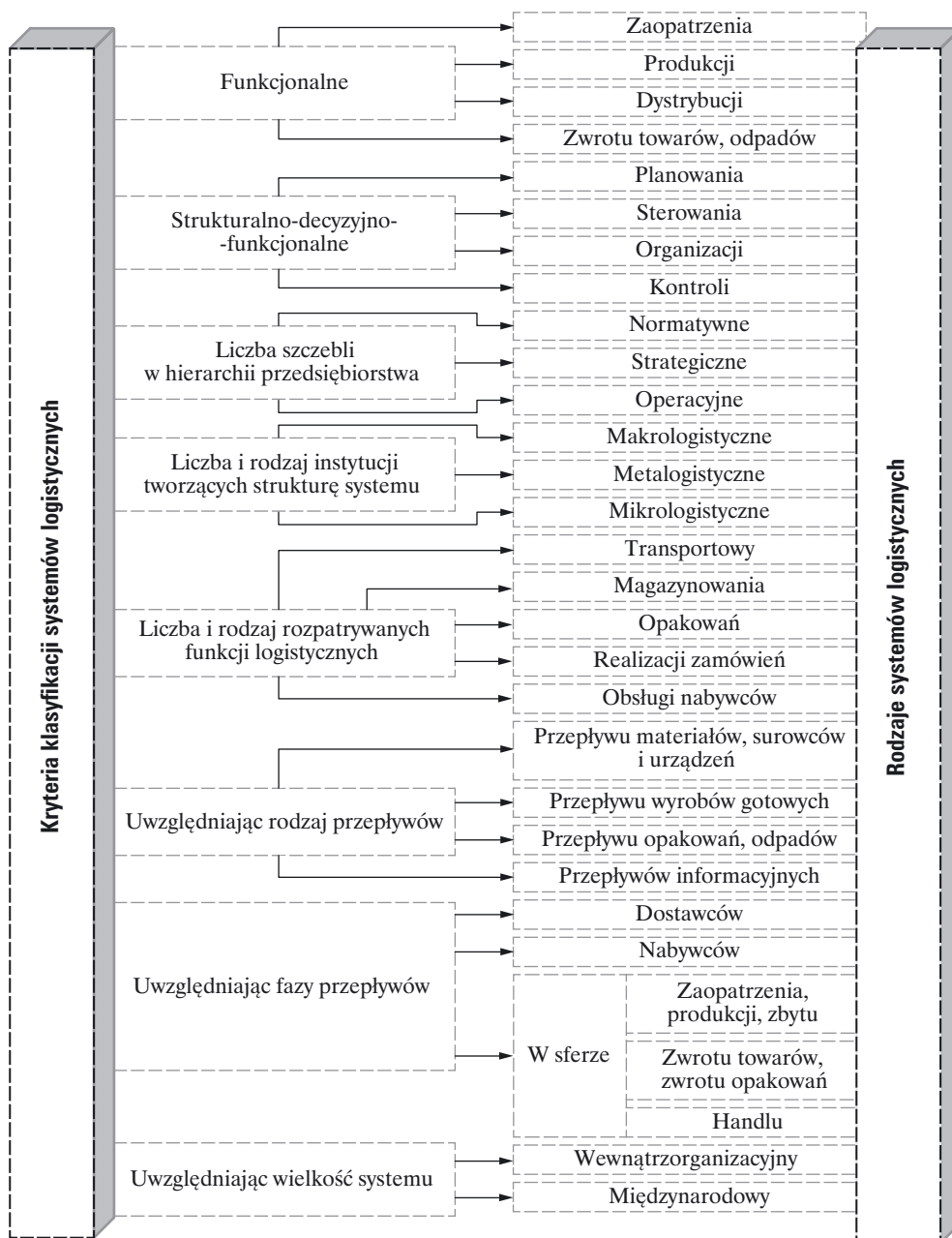
- środki transportu i manipulacji, służące przemieszczaniu produktów między przedsiębiorstwami, a także wewnątrz tych podmiotów,
- budynki i budowle magazynowe, umożliwiające składowanie i ochronę zapasów, oraz niezbędne wyposażenie magazynów umożliwiające realizację ich podstawowych funkcji,
- środki przetwarzania informacji (urządzenia i ich systemy oraz programy użytkowe).

Na rys. 1.5 przedstawiono klasyfikację systemów logistycznych ze względu na wyróżnione kryteria klasyfikacyjne.

Najbardziej tradycyjnym punktem odniesienia problemów zarządzania logistycznego jest system logistyczny przedsiębiorstwa rozpatrywany w podziale na rodzaje i ilość występujących tam funkcji. Ten podział systemu logistycznego przedsiębiorstwa nosi nazwę funkcjonalnego. Z tego punktu widzenia można wyodrębnić następujące podsystemy, realizujące właśnie te funkcje:

- obsługi zamówień,
- zarządzania zapasami,
- magazynu,
- pakowania,
- transportu.

Wymienione elementy systemu logistycznego stanowią podstawowe obszary realizowania zadań przyporządkowanych do zadań różnych działów funkcjonalnych firm oraz obszarów łańcuchów dostaw.



Rys. 1.5. Klasyfikacja systemów logistycznych

Źródło: opracowanie własne.