

**WYBRANE PROBLEMY LOGISTYKI MIĘDZYNARODOWEJ -
SYSTEMY INFORMATYCZNE W MIĘDZYNARODOWYCH ŁAŃCUCHACH
DOSTAW
SELECTED PROBLEMS OF INTERNATIONAL LOGISTICS - INFORMATION
SYSTEMS IN INTERNATIONAL SUPPLY CHAINS**

Roman POLAK

roman.polak@wat.edu.pl

Wojskowa Akademia Techniczna

Wydział Logistyki

Monika SZYŁKOWSKA

monika.szylkowska@wat.edu.pl

Wojskowa Akademia Techniczna

Wydział Logistyki

Katedra Systemów Bezpieczeństwa i Obronności

Streszczenie: Artykuł przedstawia uwarunkowania związane z powstaniem i rozwojem stosunkowo nowego obszaru wiedzy i biznesu, jaką jest logistyka międzynarodowa, która - jako przedmiot pod tą samą - zawiera się w aktualnej ofercie dydaktycznej Wojskowej Akademii Technicznej, dla studentów na kierunku logistyka.. Niniejszy artykuł przedstawia część rozważań w zakresie wybranych problemów logistyki międzynarodowej, które tym samym stanowią jego cel mianowicie: organizację międzynarodowych łańcuchów dostaw, systemy informacyjne oraz zintegrowane systemy informatyczne wspomagające logistykę międzynarodową.

Summary: The article presents the conditions related to the creation and development of a relatively new field of knowledge and business, which is the international logistics. Subject as international logistics is in the current teaching offers WAT, for students majoring in logistics. This article presents some considerations in selected international logistics problems namely the organization of international supply chains , information systems and integrated systems supporting international logistics .

Słowa kluczowe: logistyka, logistyka międzynarodowa, systemy logistyczne, systemy informatyczne, edukacja.

Keywords: logistics, international logistics, logistic systems, information systems, education.

Wstęp

Niniejszy artykuł zawiera rozważania wybranych problemów logistyki międzynarodowej - prezentuje organizację międzynarodowych łańcuchów dostaw, systemy informacyjne oraz zintegrowane systemy informatyczne wspomagające logistykę międzynarodową. Organizacja, elementy i determinanty tworzenia międzynarodowych łańcuchów i sieci dostaw oraz systemy - w tym zintegrowane systemy informatyczne jako kluczowy element międzynarodowej infrastruktury logistycznej wraz z ich budową, strukturą i klasyfikacją stanowiły zasadniczy problem badawczy ujęty w poszczególne tytuły artykułu, w ramach którego wykorzystano podstawowe metody teoretyczne: analizę, analogię oraz wnioskowanie.

1. ORGANIZACJA MIĘDZYNARODOWYCH ŁAŃCUCHÓW I SIECI DOSTAW

Uznając za definicję systemu logistycznego celowe zorganizowanie i połączenie zespołu takich elementów (podsystemów), jak: produkcja, transport, magazynowanie, odbiorcy – wraz z relacjami pomiędzy nimi oraz ich własnościami, warunkującymi przepływ strumieni towarów, środków finansowych i informacji - to międzynarodowymi systemami logistycznymi będą celowo zorganizowane i zintegrowane przepływy materiałów, produktów, towarów oraz odpowiadających im informacji (w obrębie danego międzynarodowego układu gospodarczego), umożliwiające optymalizację zarządzania łańcuchami dostaw (m.in. poprzez automatyczną identyfikację towarów, elektroniczną wymianę danych, symulację komputerową, czy kontroling) (Abt S., 1998). Międzynarodowymi systemami logistycznymi będą również procesy, powodujące przemiany towarów w sensie czasowo-przestrzennym, w rozumieniu „przestrzenności” związanej z obszarem geograficznym (np. Europa) lub gospodarczym (np. Unia Europejska), w ramach którego odbywa się przepływ danych materiałów, towarów, usług i informacji (Płaczek E., 2006).

Tworzenie systemów logistycznych można podzielić na trzy zasadnicze etapy:

1. Etap pierwszy etap – stanowi integracja międzynarodowa rozumiana jako trwały proces scalania gospodarek narodowych nie poprzez dodawanie potencjałów ekonomicznych lecz tworzenie nowych organizmów gospodarczych;
2. Etap drugi etap – integracja geograficzna definiowana jako przestrzenne konfigurowanie sieci logistycznej, ze szczególnym uwzględnieniem infrastruktury transportu;
3. Etap trzeci etap – wybór formy organizacyjnej logistyki międzynarodowej uwzględniający konfigurację sieci i rodzaj produktu logistycznego (spółki i korporacje międzynarodowe, filie przedsiębiorstw, logistyka doraźna).

Wymienione formy organizacyjne w postaci spółek i korporacji międzynarodowych charakteryzuje m.in.: zarządzanie nimi przez dwa lub więcej podmioty prawne lub przez firmy różnych państw dla ochrony marki produktu lub wizerunku firmy na rynku. Warto dodać, że przeważnie zmiana formy organizacyjnej do postaci korporacyjnej wynika ze wzrostu liczby produktów i kierunków dostaw. Z kolei filie to obecnie najczęściej występujący system logistyczny, umożliwiający realizowanie funkcji zarządzania logistycznego poprzez ułatwienie dostępu do lokalnych źródeł kapitału (ze szczególnym uwzględnieniem subsydiowanych kredytów rządowych), przestrzeganie prawa dewizowego

i podatkowego oraz możliwość kontroli wielkości i struktury obrotów pomiędzy filią a przedsiębiorstwem macierzystym.

Cechą charakterystyczną tzw. logistyki doraźnej jest tworzenie jej w krótkim czasie i na krótki okres - w celu przemieszczania produktów w sytuacji braku drożności kanałów logistycznych. Formę taką stosuje się na przykład w przypadku nieoczekiwanego popytu na towary lub usługi (np. turystyczne), w okresie występowania sezonowości popytu, ale także w czasie konfliktów międzynarodowych lub klęsk żywiołowych.

Podczas tworzenia międzynarodowych łańcuchów dostaw, oprócz doświadczenia, wiedzy i umiejętności logistyków - oraz odpowiednich metod zarządzania, należy także mieć na uwadze szczególny element określany mianem „logistykochłonności” danego regionu/regionów. Terminem „logistykochłonności” określa potencjał absorpcji nowoczesnej obsługi logistycznej, tj. zdolności danego regionu do zapewnienia optymalnych warunków ekonomicznych, materialnych i organizacyjnych, niezbędnych dla obsługi logistycznej, zarówno w zakresie obecnych, jak i przyszłych zasobów. Określeniu poziomu logistykochłonności (Gołębska E. i in., 2005) służy zastosowanie miar prostych lub złożonych. Do miar prostych zalicza się np. liczbę portów lotniczych (morskich, itp.), zagęszczenie dróg kołowych czy linii kolejowych na 100 km², itd. Jednak do najczęściej wykorzystywanych są miary złożone, z których najpopularniejszą metodą stanowi metoda oceny punktowej. Najczęściej stosowanymi kategoriami ocen są: koszty, dostęp do rynku, transport, podaż powierzchni (Każdej kategorii przypisuje się punkty od 1 do n. I tak np. dla kosztów n=10, gdzie 1 oznacza najtańszą lokalizację, 10 - najdroższą). Kategorie ocen można podzielić na dalsze podkategorie takie, jak np.: zaludnienie, koszt siły roboczej, cena najmu, cena gruntu, dostęp do rynków, dostępność infrastruktury drogowej, natężenie ruchu, itp. Warto również podkreślić, że ocena logistykochłonności często wymaga także określenia tzw. Wskaźnika Menedżerów Logistyki (WML), który pozwala wyznaczyć zależność pomiędzy wielkością produkcji a poziomem obsługi logistycznej. Wskaźnik ten stanowi średnią ważoną następujących wielkości: zamówienia nowe, zamówienia eksportowe, produkcja, liczba asortymentów, ceny zakupionych towarów, zapasy zakupionych pozycji oraz czas dostaw, zatrudnienie (Gołębska E. i in., 2005).

Jak wskazano wcześniej – na tworzenie systemu logistycznego składa się wiele elementów, które pośrednio wyznaczają tym samym również jego cechy charakterystyczne takie, jak: efektywność, elastyczność, czy spójność. Efektywność stanowi jedną z najistotniejszych właściwości systemu, ponieważ wiąże się w zasadzie ze wszystkimi jego elementami oraz otoczeniem, a tym samym ma bezpośredni wpływ na wynik działania

systemu. J. Konieczny definiuje efektywność jako: „liczbę jednostek dochodu użyteczności uzyskaną z jednostki nakładu użyteczności systemu”. Efektywność wyraża zatem całość funkcjonowania systemu - tak wewnętrznych, jak i zewnętrznych (wymiar rynkowy). Wymiar wewnętrzny (ekonomiczny) to efektywność systemu logistycznego wyrażana w stosunku pomiędzy kosztem, a efektem tego systemu, natomiast zewnętrzny (rynkowy) przejawia się w tworzeniu przez system optymalnej struktury wartości dodanej dla klienta. Warto dodać, że jedną z bardziej znanych sentencji głosi, że: „wszystko, co jest efektywne – jest efektywne przez koszty”. Ocena efektywności i jakości funkcjonowania systemu logistycznego dokonywana jest za pomocą różnych wskaźników. Należą do nich np. wskaźniki efektywności (m.in. produktywności, strukturalne, gospodarności, czy jakościowe) oraz inne, np. elastyczności, niezawodności, odporności na zakłócenia, czy podatności na rozwój (Brzeziński M., 2007).

Międzynarodowym łańcuchem dostaw można zatem określić elastyczny i spójny system zawierający następujące podsystemy: zaopatrzenia; produkcji; dystrybucji; transportu; magazynowania oraz ostatecznej konsumpcji. Elastyczność systemu wyraża się poprzez reagowanie na wpływ otoczenia konkurencji, natomiast spójność - oznacza, że zmiana w jednym podsystemie determinuje zmianę w pozostałych systemach.

Do kluczowych operacji logistycznych w międzynarodowym łańcuchu dostaw zaliczyć należy: standaryzację produktów logistycznych, będących przedmiotem przepływu w całym łańcuchu dostaw; obsługę transportową wszystkich ogniw łańcucha dostaw (koszty transportu stanowią średnio 75 % wszystkich kosztów logistycznych); obsługę całego procesu zamówień wraz z metodami transmisji informacji i konfiguracją sieci informatycznych; ujednoczenie metod zarządzania zapasami (w tym kontroli poziomu zapasów we wszystkich ogniwach łańcucha) oraz ujednoczenie metod zarządzania finansami (w tym ochrony przed ryzykiem kursowym). Istotę międzynarodowego łańcucha dostaw stanowi działalność dotycząca międzynarodowego przepływu produktów i usług, od źródła, poprzez wszystkie formy pośrednie, aż do punktu kulminacyjnego - postaci, w której są one konsumowane przez ostatecznego klienta. Warunkiem koniecznym tworzenia łańcucha dostaw jest łańcuch magazynowo – transportowy, nazywany także **łańcuchem logistycznym**. Łańcuch ten stanowi zatem technologiczne połączenie punktów magazynowych oraz przeładunkowych za pomocą dróg przewozu wraz z organizacyjnym i finansowym skoordynowaniem operacji (zamówienia i zapasy) wszystkich ogniw tego łańcucha. Międzynarodowy łańcuch dostaw (łańcuch logistyczny) umożliwia przepływ towarów i usług w ramach globalnej lub regionalnej **sieci logistycznej** (zwanej także siecią dostaw), funkcjonuje niezależnie od granic

i stanowi podstawę logistyki międzynarodowej. Z uwagi na fakt, iż funkcjonowanie łańcucha dostaw (logistycznego) warunkuje jego przestrzenne rozmieszczenie - pojęcia te należy rozumieć jako przepływ w ramach ściśle skonfigurowanej sieci logistycznej, która ma kształt pajęczyny (powstaje ona podczas angażowania kolejnych uczestników sieci, nazywanych aktorami lub węzłami sieci). Przykładem takiego rodzaju sieci może być sieć niezależnych agencji przewozowych, sklepów, itd. i chociaż ich zasięg jest regionalny, to globalny system komunikacji pozwala na prowadzenie wspólnej działalności w skali światowej. **Łłańcuchem dostaw** (łańcuchem logistycznym) można zatem określić ogół warunków oraz działań logistyki realizowanej przez dany podmiot (instytucję, firmę, organizację, itp.). Sieć logistyczną stanowi połączenie łańcuchów kilku podmiotów (instytucji, firm) w jeden system łączący zarówno dostawców, producentów, pośredników, jak i klientów. Rozróżnienie to jest kluczowe, ponieważ odmienne obowiązki będzie miał specjalista ds. zarządzania łańcuchem dostaw (głównie wewnątrz firmy), a inne - specjalista ds. sieci dostaw (głównie poza firmą).

2. SYSTEMY INFORMATYCZNE LOGISTYKI MIĘDZYNARODOWEJ

W poprzednich podrozdziałach stwierdzono, że zasadniczymi determinantami rozwoju logistyki międzynarodowej są:

- liberalizacja handlu i deregulacja transportu;
- wzrost natężenia konkurencji i wymagań klientów;
- upowszechnianie narzędzi technologii teleinformatycznych.

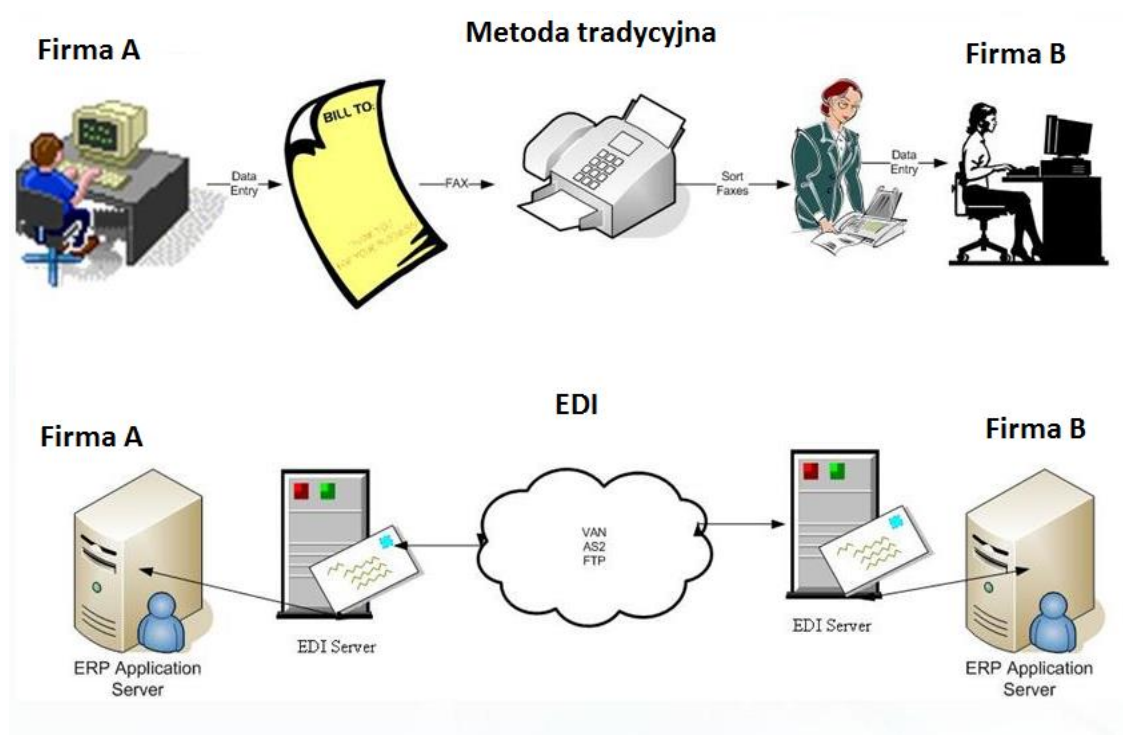
Infrastruktura informatyczna stanowi obecnie jedną z najważniejszych części międzynarodowej infrastruktury logistycznej - zarówno ze względu na skracanie cykli czasowych dostaw oraz coraz większą różnorodnością dóbr, jak i poszerzaniem się rynków zbytu oraz tendencją do indywidualizacji popytu. Na infrastrukturę informatyczną logistyki składają się przede wszystkim systemy informatyczne oraz sprzęt informatyczny (m.in. komputery, sieci komputerowe, bazy danych, itp.). System informatyczny stanowi podsystem systemu informacyjnego, w którym do przesyłania i przetwarzania oraz gromadzenia informacji wykorzystuje się technologię teleinformatyczną i telekomunikacyjną. Warto w tym miejscu syntetycznie przedstawić system informacyjny, który stanowi zbiór wszystkich - wzajemnie powiązanych - narzędzi i metod wykorzystywanych do wytwarzania, pozyskiwania, gromadzenia przetwarzania i przepływu informacji. Na system ten składają się trzy podsystemy: wskazany wyżej: system informatyczny, system komunikacyjny oraz system tradycyjny (manualny) (Wieczerzycki W.(red.), 2012). Na system informatyczny składają się powiązane elementy techniki komputerowej, stanowiące infrastrukturę

informatyczną. Należą do nich m.in. : komputery, oprogramowanie oraz technologie informatyczne: internetowe, programowania, bazy danych, itp. Na system (podsystem) telekomunikacyjny składają się technologie komunikacyjne takie, jak: GPRS, GSM, EDI, RFID, Wi-Fi, itp. Technologie te - podobnie, jak systemu informatycznego - składają się ze sprzętu i oprogramowani (np. czytniki kodów, ale i fakсы, modemy, czy telefony), umożliwiając i wspomagając transmisję danych. Z kolei na podsystem tradycyjny: spotkania, listy, przesyłki kurierskie, itp.- stanowiące tzw. *tradycyjne metody operowania informacjami* (Wieczerzycki W., (red.), 2012).

Jak wskazano na początku - składnikami infrastruktury informatycznej są techniki informacyjne oraz technologie telekomunikacyjne tworzące LIS - logistyczny system informacji (*Logistics Information System*). Istotą tego systemu jest generowanie i gromadzenie danych i informacji (rozumianych również jako zinterpretowane dane), ich przechowywanie, odpowiednie przetwarzanie, a także dystrybuowanie, co umożliwia podejmowanie właściwych decyzji w zakresie działań logistycznych (np. koordynacji). Kompleksowość LIS oparta m.in. na integracji - odbywa się w relacji do jego otoczenia, które nadaje kształt działalności przedsiębiorstwa: w szczególności przez uwzględnienie w systemach informacyjnych istotnych kwestii wynikających z takich czynników, jak: geograficzne, ekonomiczne, społeczne, czy kulturowe. Elementy składowe LIS stanowią: technika elektronicznej wymiany informacji (EDI) wraz z techniką automatycznej identyfikacji (*Automatic Identification, AI*); systemy ruchomej łączności satelitarnej (element szeroko rozumianej infrastruktury telekomunikacyjnej), system GPS - nawigacji obiektów ruchomych oraz zintegrowane systemy logistyczne.

EDI (ang. *Electronic Data Interchange*) – to elektroniczna forma wymiany danych/informacji pomiędzy „systemami informatycznymi partnerów biznesowych przy użyciu standardowych formatów i protokołów wymiany informacji” (Wieczerzycki W., 2012). Początki systemu sięgają roku 1979, kiedy powołany został Akredytowany Komitet Standardów X12 (przez Amerykański Narodowy Instytut Standaryzacji), którego zadaniem było opracowanie standardu elektronicznej wymiany danych pomiędzy przedsiębiorstwami. Ostatecznie w roku 1986 opracowany został standard uzupełniający ANSI X12 o standardową strukturę informacji biznesowej przesyłanej pomiędzy partnerami w łańcuchu dostaw. Standard ten nazwany został: UN/EDIFACT (ang. *United Nations Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport*). Z czasem opracowano nowsze, dedykowane dla konkretnych gałęzi przemysłu odmiany standardów EDI (np. USC – dla branży żywnościowej, WINS – magazynowania, ODETTE – dla przemysłu samochodowego,

itd.). System stał się tak funkcjonalny i efektywny, że obecnie ponad 300tys. przedsiębiorstw i organizacji wykorzystuje komunikację opartą na standardach EDI w prowadzeniu działalności biznesowej (Wieczerzycki W., 2012). „EDI to nowoczesny sposób przeprowadzania transakcji handlowych przy użyciu standardowych linii telekomunikacyjnych” (Szelaąg, K., 2014). Jego najważniejszym celem jest łączenie ogniw **łańcucha logistycznego** odpowiedzialnych za: produkcję, magazynowanie, zaopatrzenie, księgowość, transport, marketing i sprzedaż. Różnicę w obiegu dokumentów metodą tradycyjną i z wykorzystaniem EDI obrazuje rysunek 1.



Rys.1. Obieg dokumentów metodą tradycyjną oraz z wykorzystaniem EDI

Źródło: WikiDot, Electronic Data Interchange, <http://ewd.wikidot.com> (24.06.2015).

Korzyści ze stosowania EDI zależą przede wszystkim od jego wdrożenia również u partnerów handlowych. Podstawową zaletą jest fakt, że EDI nie jest zależny od platformy sprzętowej i programowej partnerów handlowych, natomiast zasadniczym warunkiem stosowania w skali międzynarodowej - standaryzacja m.in. formularzy dokumentów (są to zdalnie umieszczane np. na serwerze WWW aplikacje, pozwalające na łatwe wpisanie danych). Wymiana komunikatów EDI między partnerami handlowymi w relacji klient - dostawca realizowana jest w trzech segmentach:

- danych podstawowych - w postaci informacji adresowych oraz katalogów (cenników);

- transakcji handlowych - w zakresie: zapytań o ofertę, potwierdzenia zamówienia, zmiana w zamówieniu, instrukcji transportowej, awizowania, potwierdzenia dostawy, faktury, informacji o podatkach czy awiza przelewu;
- raportów - w zakresie np. harmonogramu dostaw, stanu zapasów, raportach o sprzedaży, komunikatach kontrolnych czy komunikatów ogólnych.

Kluczowe zalety ze stosowania systemów EDI stanowią:

- integralność informacji – zdolność systemu do sprawdzenia zgodności danych;
- aktualność informacji – rzeczywisty dostęp do informacji;
- użyteczność informacji – raz zapisane dane mogą być konwertowane w różny sposób;
- przetwarzanie dużych ilości informacji biznesowych - przez systemy komputerowe;
- redukcja kosztów – systemy EDI eliminują konieczność manualnego przetwarzania danych.

Do korzyści z zastosowania rozwiązań EDI w obszarze zarządczym należy:

- poprawa efektywności pracy poprzez wyeliminowanie z obiegu dokumentów papierowych;
- wyeliminowanie tradycyjnego, ręcznego (często wielokrotnego) wprowadzania danych;
- automatyzacja przetwarzania danych, a tym samym przyspieszenie procesu przesyłania informacji pomiędzy partnerami handlowymi;
- redukcja błędów przy wprowadzaniu danych do systemu (poprawa jakości informacji).

Natomiast do korzyści *stricte* finansowych należy zaliczyć w szczególności: redukcję kosztów administracyjnych związanych z wymianą dokumentów handlowych oraz redukcję kosztów komunikacji (np. przesyłanie dokumentów za pośrednictwem faksu czy tradycyjnej poczty).

Identyfikacja automatyczna - polega na użyciu wyspecjalizowanych urządzeń elektronicznych (np. czytników) do automatycznego identyfikowaniu obiektów w systemie komputerowym. Na podstawie bazy danych znajdującej w systemie komputerowym dokonywany jest odczyt zakodowanej informacji o poszczególnych obiektach (np. identyfikacja towarów na podstawie wydrukowanego na ich opakowaniu symbolu numerycznego, przedstawionego w postaci kodu kreskowego). Automatyczna identyfikacja może odbywać się z wykorzystaniem: kodu kreskowego, kodu QR (QR Code (*QR*: szybka odpowiedź, ang. *Quick Response*) – to dwuwymiarowy, alfanumeryczny, matrycowy, kwadratowy kod graficzny opracowany przez japońską firmę Denso-Wave (http://pl.wikipedia.org/wiki/QR_Code 23.05.2015), ścieżki magnetycznej, fal radiowych (RFID), rozpoznawania głosu, czy rozpoznawania

obrazu (najczęściej wykorzystywane są: kody kreskowe, ścieżki magnetyczne oraz fale radiowe). Kody kreskowe dzielą się na: liniowe (pionowe linie różnej szerokości, rozdzielone białymi przestrzeniami), dwuwymiarowe (większa pojemność danych: kod dwuwymiarowy może pomieścić do 3,5 tys. znaków, kod liniowy do 50 tysięcy) oraz trójwymiarowe (wypukłe) (kod liniowy, który zamiast czarnych i białych linii wykorzystuje wgłębienia i wypukłości).

System identyfikacji radiowej - RFID - to system, który przechowuje pewną ilość danych w urządzeniach nadawczo - odbiorczych (zwanym znacznikami), a następnie umożliwia *odczytanie tych danych w sposób zautomatyzowany* (Źródło: <http://www.portalrfid.pl>). Informacje zawarte w znaczniku mogą opisywać np.: towary w czasie transportu, części na linii produkcyjnej, położenie przedmiotów, czy identyfikację pojazdów. System RFID składa się z dwóch elementów (komponenty): znacznika znajdującego się na identyfikowanym obiekcie oraz czytnika, który odczytuje dane zawarte w znaczniku. „Czytnik zawiera moduł transmisji radiowej (zarówno nadajnik, jak i odbiornik), układ sterowania oraz element łączący ze znacznikiem” (<http://www.portalrfid.pl> 22.04.2015). Ponadto wiele czytników zawiera również tzw. interfejs pozwalający na przesyłanie wszelkich danych do komputerów klasy PC. Znacznik zawiera scalony mikroukład oraz antenę z czytnikiem (element łącznikowy), stanowiąc nośnik danych systemu RFID, który przechowuje dane umożliwiające identyfikację oznakowanego przedmiotu oraz przesyła je do czytnika za pomocą fal radiowych. Wyróżnia się: znaczniki pasywne, aktywne i pół-pasywne. Z uwagi na możliwości zapisu danych w znaczniku dzielą się na: znaczniki tylko do odczytu (RO - ang. *Read-Only*), znaczniki jednokrotnego zapisu i wielokrotnego odczytu (WORM, ang. *Write Once, Read Many*), znaczniki wielokrotnego zapisu i wielokrotnego odczytu (RW, ang. *Read - Write*). Czytnik RFID - to urządzenie mogące odczytywać oraz wysyłać dane do kompatybilnych znaczników RFID. Najczęściej czytnik RFID zbudowany jest z: nadajnika, odbiornika, mikroprocesora, pamięci, kanałów wejścia/wyjścia (dla opcjonalnych czujników i elementów wykonawczych), kontrolera, interfejsu komunikacyjnego oraz zasilania. Według mobilności czytnika rozróżnia się: czytniki stacjonarne i nareczne. Do czytników stacjonarnych zaliczane są także te umieszczone na ruchomych elementach i pojazdach (np. instalowane na wózkach widłowych).

Zastosowanie automatycznej identyfikacji pozwala osiągnąć szereg wymiernych korzyści, jak np. wyeliminować pomyłki, skrócić czas operacji, automatycznie zanalizować istniejące niezgodności, wyeliminować lub zminimalizować konieczność korzystania z tradycyjnego obiegu dokumentów (papierowych), czy automatycznie tworzyć określone

dokumenty. Automatyczna identyfikacja stosowana jest m.in.: w handlu - do szerokiej identyfikacji towarów i transakcji handlowych, w magazynach, w zakładach energetycznych, firmach ubezpieczeniowych, sklepach wysyłkowych, w procesach załadunkowych, wyładunkowych, przeładunkowych, w zakładach produkcyjnych (np. rejestrowanie przepływu surowców i półproduktów, monitorowanie produkcji w toku), w firmach wysyłkowych, w firmach kurierskich, itp. Do najważniejszych zalet wprowadzenia AI należy niewątpliwie: eliminowanie błędów, efektywność oraz usprawnienie procesów i operacji, kompresja czasu, możliwość zarządzania zapasami, optymalizacja oraz lepsza kontrola poprawności prowadzonych działań, czy szeroko pojęta poprawa jakości.

Do innych systemów automatycznej identyfikacji zalicza się: technologie biometryczne, daktyloskopię oraz identyfikację głosową. Technologie biometryczne opierają się na identyfikacji osób na podstawie indywidualnych cech anatomicznych lub behawioralnych takich, jak: tęczówka i siatkówka oka, linie papilarne, kształt twarzy, uszu, głos oraz charakter pisma. Rozwiązania wykorzystujące technologie tego rodzaju wykorzystywane są głównie w systemach o tzw. dużej wrażliwości wymagających dużego bezpieczeństwa. Identyfikacja głosowa - polega na przetworzeniu dźwięku - w postaci fali akustycznej na odpowiednie dane cyfrowe, a następnie porównaniu ich z przechowywanym wzorcem. Daktyloskopia - czyli ustalanie tożsamości człowieka na podstawie konfiguracji linii papilarnych. Wykorzystywana jest głównie do kontroli dostępu (przy chronionym wejściu/przejściu znajduje się czytnik linii papilarnych połączony z bazą danych, w której przechowywane są wzory odcisków palców osób uprawnionych do wejścia).

Systemy łączności bezprzewodowej - wdrożenie i korzystanie z systemów tego typu pozwala przede wszystkim na zmniejszenie czasu przepływu informacji oraz ładunków, usprawnienie procesów logistycznych, nadzorowanie w trybie rzeczywistym położenia ładunków oraz floty pojazdów, a w konsekwencji obniżenia kosztów logistycznych. Technologie łączności bezprzewodowej pozwalają na kierowanie firmą właściwie z każdej części globu. Rodzaj zastosowanego systemu powinien być dopasowany do możliwości, potrzeb, rodzaju i rozmiaru firmy, zarówno z uwagi na koszty wdrożenia, jak i funkcjonalności.

Biorąc pod uwagę fakt, że usługi transportowe odznaczają się dużym rozproszeniem wykonawców przewozów w stosunku do ośrodka decyzyjnego - możliwość nawiązania łączności z ruchomymi obiektami transportowymi daje szansę natychmiastowego skierowania pojazdu w konkretne miejsce załadunku. Opracowano wiele metod nawiązywania łączności z ruchomymi obiektami transportowymi - początkowo były to radiotelefony

lub radiotelegrafy (na statkach), z kolei w transporcie samochodowym najczęściej wykorzystywane były tzw. CB-radia. Sytuacja zmieniła się diametralnie po wprowadzeniu telefonii komórkowej oraz możliwości - poza tradycyjną formą przesyłania głosu - przesyłania telefaksów oraz danych komputerowych. Jednakże najefektywniejszy zasięg globalny - szczególnie ważny zwłaszcza w transporcie lotniczym oraz morskim - dają satelitarne sieci łączności, wykorzystujące konstelacje satelitów radiokomunikacyjnych oraz infrastrukturę naziemną. Wygoda tego rodzaju rozwiązania szybko zyskała uznanie branży logistycznej i dzisiaj wykorzystanie urządzeń GPS jest już właściwie standardem. System nawigacji satelitarnej został stworzony przez Departament Obrony Stanów Zjednoczonych i obejmuje swoim zasięgiem całą kulę ziemską.

Global Positioning System (GPS) – to system satelitarny, pozwalający na dokładne i szybkie wyznaczenie współrzędnych obiektu (określa pozycje anteny odbiornika w globalnym systemie odniesienia). Sygnały nadawane przez satelity umieszczone na orbicie Ziemi mogą być odbierane przez powszechnie dostępne odbiorniki w dowolnym momencie bez ponoszenia opłat¹. W systemie GPS transmisja sygnału odbywa się w jednym kierunku, to znaczy z pokładu satelitów do użytkownika na ziemi. System składa się z trzech segmentów:

- kosmicznego - zawierającego 24 satelity umieszczone na sześciu orbitach (po 3 lub 4 satelity) na wysokości około 20-200 km. Czas obiegu wynosi 12 godzin (około 5 godzin ponad horyzontem). Takie rozmieszczenie sprawia, że nieustannie (za każdym razem), z każdego punktu ziemi widoczne są 4 satelity;
- kontroli - śledzi satelity, kontroluje czas, obliczenia efemerydalne oraz przekazywanie wyników do pamięci satelitów (stacje śledzące znajdują się w Colorado Springs oraz na wyspach: Ascension, Hawajach, Diego Garcia, Marshala). Wyniki pomiarów satelitów GPS przez stacje śledzące są przez nie transmitowane do stacji podstawowej (*master station*) powiązanej ze stacją czasu, gdzie opracowywana jest m.in. tzw. depesza satelitarna;
- użytkownika.

GPS precyzyjnie wyznacza trójwymiarową pozycję geograficzną (długość, szerokość, wysokość) w dowolnym punkcie na ziemi przez 24 godziny na dobę. Dokładność systemu wynosi ok. 10-20 m. Dane o bieżącej pozycji są przekazywane za pośrednictwem łącz satelitarnych do lokalnych stacji radiokomunikacyjnych przy wykorzystaniu pokładowego

¹ Warunki atmosferyczne nie mają większego wpływu na funkcjonowanie urządzeń i tym samym dokładność pozycji.

terminalu pracującego w danym systemie satelitarnym, np. Inmarsat. Stamtąd informacje w systemie łączności naziemnej są przekazywane do systemu centrum nadzoru ruchu. Przekazywane informacje mogą być uzupełnione o dane dotyczące parametrów ruchu pojazdu (poziom zużycia paliwa, prędkość, itp.). Wymaga to sprzężenia terminalu z komputerem pokładowym pojazdu. Korzystanie z niego jest bezpłatne. Operatorem systemu jest Departament Obrony USA, który może w każdej chwili wyłączyć system. System GPS pozwala określić dokładną pozycję pojazdu w każdym (dowolnie wybranym) miejscu na kuli ziemskiej (zainstalowany w pojeździe odbiornik GPS oblicza swoją pozycję, prędkość oraz kurs, analizując sygnał z minimum trzech widocznych jednocześnie satelitów, oraz na podstawie różnicy poszczególnych czasów docierających fal radiowych). Kolejna technologia GSM/GPRS umożliwia oraz zapewnia tzw. transmisję pakietową wskazanych wyżej danych do centrum monitoringu. Użycie obu technologii pozwala na skuteczną nawigację oraz monitorowanie obiektów (na każdym terenie). Do zasadniczych korzyści wykorzystania systemu należy zaliczyć: sprawniejszą logistykę (w szerokim znaczeniu), możliwość kontroli przebiegu pojazdów - w tym również kontrolę paliwa (tankowania, ubytki paliwa), czy lokalizację położenia (szczególnie w sytuacjach nieprzewidzianych i awaryjnych), kontrolę czasu pracy pracowników, zmniejszenie kosztów utrzymania pojazdów - w tym redukcję niepożądanych przebiegów, zmniejszenie zużycia paliwa, zwiększenie wydajności pracy, wzrost bezpieczeństwa (pracowników, pojazdów i ładunków), zwiększenie terminowości, obniżenie kosztów utrzymania floty.

Do innych systemów nawigacji satelitarnej obiektów ruchomych zalicza się: *Glonass* (system rosyjski) oraz *Galileo* - system wdrażany z inicjatywy Europejskiej Komisji ds. Energii i Transportu oraz Europejskiej Agencji Kosmicznej (pierwszy system od początku projektowany dla biznesu). Do najważniejszych organizacji sieci satelitarnych w zakresie prowadzenia międzynarodowych operacji logistycznych należą: Inmarsat (*INTERNATIONAL MARitime SATellite Organization*) oraz Iridium. Inmarsat (z siedzibą w Londynie) - stanowi porozumienie 30 operatorów z 79 krajów, jest ona operatorem sieci złożonej z 9-ciu satelitów ulokowanych nad oceanami: Atlantyckim, Indyjskim i Spokojnym, umożliwiających globalną komunikację ruchomą. Iridium – to międzynarodowe konsorcjum firm telekomunikacyjnych i przemysłowych, które stworzyło system oparty na platformie złożonej z 80 satelitów rozmieszczonych na tzw. niskich orbitach. Ponadto jest to pierwsza, komercyjna satelitarna sieć komórkowa, umożliwiająca nawiązanie połączenia z innym abonentem bez udziału stacji naziemnej. Satelitarna nawigacja obiektów ruchomych jest dostępna dla każdej gałęzi transportu i stanowi dla przewoźnika, spedytora lub firmy logistycznej stosunkowo tani

i przede wszystkim efektywny sposób zarządzania przewozami. Globalne systemy pozycjonowania obiektów ruchomych stały się tzw. dobrem powszechnego użytku, podobnie jak ogólnoswiatowe systemy dróg, kolei i połączeń lotniczych. Najbardziej znanymi systemami nawigacji satelitarnej obiektów ruchomych są GPS oraz systemy Glonass i Galileo.

4. ZINTEGROWANE SYSTEMY INFORMATYCZNE LOGISTYKI MIĘDZYNARODOWEJ

System informatyczny - stanowi oparte na technologii komputerowej rozwiązanie pojedynczego problemu biznesowego. Może być to aplikacja, rozwiązanie sprzętowe lub (najczęściej) połączenie obu tych składników. Natomiast systemem informacyjnym można określić celowe zestawienie ludzi, danych, procesów, sposobów komunikacji, infrastruktury sieciowej i urządzeń komputerowych, które współdziałają w celu zapewnienia funkcjonowania organizacji (w tym także wspierający rozwiązywanie problemów oraz podejmowanie decyzji). System informacyjny może się składać z więcej, niż jednego systemu informatycznego z kolei system informatyczny może być jedną z części składowych systemu informacyjnego. Zintegrowany system informatyczny służy wspomaganie procesu zarządzania organizacją (gospodarczą), realizowany jest za pomocą środków komputerowych. System taki zorganizowany jest modułowo, obsługuje praktycznie wszystkie sfery działalności przedsiębiorstwa, przetwarzając wszystkie zasoby danych, procedury zarządzania oraz sterowanie i regulację procesów wytwórczych przy wsparciu technologii informatycznej. Obszary funkcjonalne systemu obejmują: obszar finansowy, logistyczny, kadrowy, itp.

Zintegrowane systemy informatyczne funkcjonują w dużych firmach międzynarodowych celem realizacji zadań: ewidencyjno-sprawozdawczych, informowania kierownictwa oraz wspomaganie podejmowanych decyzji. Zazwyczaj są to systemy otwarte, które posiadają możliwość rozbudowy nie tylko przez dołączanie kolejnych komputerów, ale także całych struktur sieciowych. Oznacza to możliwość ich integracji z systemami informatycznymi innych przedsiębiorstw (dostawcami i odbiorcami wszystkich szczebli oraz kooperantami – pozostałymi ogniwami łańcucha dostaw). Możliwe jest przy tym tworzenie rozległych sieci o różnym zasięgu: krajowym, regionalnym i światowym. Integracja systemów informatycznych musi także obejmować integrację oprogramowania oraz przede wszystkim baz danych. Jest to konieczne ze względu na możliwość korzystania przez jeden podsystem z danych pochodzących z pozostałych podsystemów. Należy podkreślić, że - poza wymienionymi wcześniej - źródłami informacji są również wszystkie przedsiębiorstwa

będące zasadniczymi elementami łańcucha dostaw oraz te pochodzące z obszaru otoczenia finansowego. Zgromadzone informacje przechowywane są w zintegrowanych bazach danych przedsiębiorstw wchodzących w skład łańcucha dostaw, których dopełnienie stanowią bazy lokalne i osobiste (zewnętrzne i wewnętrzne) - na bieżąco uzupełnianie oraz (w razie konieczności) modyfikowanie. W celu zapewnienia sprawnego działania oraz zapewniania szybkiego przesyłania i pozyskiwania danych - logistyczny system informacji musi być systemem otwartym, to znaczy pozwalającym na połączenie z sieciami lokalnymi i rozległymi. Ponadto logistyczny system informacji odpowiada za dostarczanie zgromadzonych i przetworzonych danych oraz odpowiednio zinterpretowanych danych w postaci informacji - do osób odpowiedzialnych za podejmowanie decyzji.

Do najważniejszych cech zintegrowanych systemów informatycznych należy:

- kompleksowy charakter funkcjonalny - obejmujący swoim zakresem wszystkie domeny działalności danego podmiotu;
- wysoki stopień integracji - w odniesieniu do danych oraz procesów - w szerokim zakresie: zarówno wymiany danych na poziomie wewnętrznym przedsiębiorstwa, jak i z partnerami zewnętrznymi oraz z całym otoczeniem rynkowym (w skali mikro i makro);
- otwartość i struktura modułowa - co pozwala na wdrażanie systemu etapami na poziomie przedsiębiorstwa oraz utworzenie połączeń z systemami zewnętrznymi;
- elastyczność strukturalna i funkcjonalna - zapewniająca maksymalne dostosowanie rozwiązań w ramach tych struktur do potrzeb danego przedsiębiorstwa oraz pozwala na późniejszą modyfikację poprzez elastyczne i operatywne dopasowanie do zmiennych wymagań i potrzeb;
- zaawansowanie merytoryczne - zapewniające informatyczne wspomaganie procesów informacyjno - decyzyjnych (np. za pomocą mechanizmów prognozowania, diagnozowania, czy analizowania);
- zaawansowanie technologiczne - gwarantuje stosowanie najnowszych rozwiązań m.in. sprzętu, systemów operacyjnych, programów i aplikacji itp.

Podsumowując można stwierdzić, że LIS spełnia cztery podstawowe funkcje: planowania (zarządzanie składowaniem, programowanie popytu, planowanie strategiczne), koordynacji (harmonogramowanie produkcji, planowanie zapotrzebowania materiałowego), sterowania (poziom obsługi klienta, wykonanie sprzedaży) oraz obsługi klienta (np. status zamówienia, dostępność zapasów, itp.).

Dynamiczna informatyzacja obszaru procesów wewnętrznych przedsiębiorstw, związana z intensywnym rozwojem sprzętu i oprogramowania informatycznego została zapoczątkowana w latach 90-tych ubiegłego wieku. W efekcie tego rozwoju powstało wiele sprawdzonych systemów informatycznych, wspierających wszystkie procesy przedsiębiorstw. Zarówno ogromna złożoność procesów biznesowych, jak i konieczność nieskomplikowanego, efektywnego i niezawodnego dostępu do informacji niejako zmusza przedsiębiorstwa do wdrażania technologii, które pozwalają nie tylko na ich sprawniejsze funkcjonowanie, ale również na osiągnięcie przewagi konkurencyjnej. Należy podkreślić, że wykorzystanie zintegrowanych, funkcjonalnych rozwiązań informatycznych stanowi obecnie kluczowy czynnik wpływający na ogólną spójność, jakość i efektywność międzynarodowych systemów logistycznych.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Reasumując przedstawione w niniejszym artykule rozważania należy stwierdzić, że jednym z najbardziej znamienych zjawisk w logistyce międzynarodowej jest wspomaganie zarówno złożonych zadań (np. zarządzanie zapasami czy planowanie dostaw), jak i całych procesów przez systemy informatyczne. Nowoczesne technologie i systemy to obecnie nie tylko jeden z podstawowych warunków sukcesu, ale i jeden z elementów swoistego kanonu logistyki, wpisujący się w podejście systemowe. Wzajemnie komplementarne i kompatybilne systemy w połączeniu z odpowiednio dobranymi strategiami oraz zintegrowaniem łańcucha dostaw - pozwalają zapewnić odpowiedni potencjał oraz - następnie - poziom zaspokojenia zmiennych wymagań klientów, co z kolei przekłada się bezpośrednio na poziom konkurencyjności na rynku. Zintegrowane systemy informatyczne decydują ponadto o newralgicznych czynnikach, do jakich należą: optymalizacja i efektywność zarządzania, która w „erze informacji” jest w zasadzie niemożliwa do osiągnięcia bez właściwego wspomaganie nowoczesnymi technologiami. Efektywność stanowi jedną z najistotniejszych właściwości każdego systemu, ponieważ wiąże się w zasadzie ze wszystkimi jego elementami oraz otoczeniem, bezpośrednio wpływając na rezultaty działania systemu. Jak zostało podkreślone na początku rozważań - międzynarodowymi systemami logistycznymi są:

- celowo zorganizowane i zintegrowane przepływy materiałów, produktów, towarów oraz odpowiadające im informacje (w obrębie danego międzynarodowego układu gospodarczego), umożliwiające optymalizację zarządzania łańcuchami dostaw (m.in.

poprzez automatyczną identyfikację towarów, elektroniczną wymianę danych, symulację komputerową, czy kontroling) (Abt S. 1998) oraz;

- procesy, powodujące przemiany towarów w sensie czasowo-przestrzennym, (geograficznym lub gospodarczym), w ramach którego odbywa się przepływ danych materiałów, towarów, usług i informacji (Płaczek E.,2006).

W systemach tych - poza wskazanymi wyżej właściwościami - kluczowe znaczenie mają informacje, które stanowią zarówno kluczowy element podejmowania decyzji, jak i opisują poszczególne elementy systemu (np. poziom zapasów). Niezależnie od funkcji i roli, jaką informacja pełni - powinna przede wszystkim posiadać określoną przydatność. Informacja przydatna to taka, która posiada następujące cechy: - jakość (ogół właściwości, które wiążą się ze zdolnością zaspokojenia potrzeb użytkownika informacji), aktualność (uzyskanie informacji we właściwym czasie), dokładność (wartość rzeczywista), rzetelność (obiektywność, poprawność i wartość) oraz wystarczalność - co oznacza umożliwienie podjęcia decyzji. Można zatem przyjąć, że zarządzanie informacją - analogicznie do innych form i poziomów zarządzania (np. łańcuchem dostaw) - *jej jakość i szybkość przepływu stanowią zasadnicze czynniki konkurencyjności - a stopień rozwoju wymaga stosowania nowych technik gromadzenia, przetwarzania i użytkowania informacji (ePolska - Plan działań na rzecz rozwoju społeczeństwa informacyjnego w Polsce na lata 2001-2006)*. W obszarze logistyki międzynarodowej wymagania te pomagają spełniać właśnie zintegrowane systemy teleinformatyczne.

LITERATURA:

5. Abt S. (1998), *Zarządzanie logistyczne w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa.
6. Blaik P.,(1999) *Logistyka*, PWE, Warszawa.
7. Brzeziński M., (2007) *Systemy w logistyce*, Wojskowa Akademia Techniczna.
8. Gołemska E. (red.) (2004), *Logistyka międzynarodowa w teorii i praktyce*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań.
9. Gołemska i inni, (2005), *Eurologistyka w zarządzaniu międzynarodowym*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
10. Kisperska-Moroń D. (red.)(2009), *Logistyka*, ILiM, Poznań.
11. Korczak J. (2010), *Logistyka. Systemy. Modelowanie. Informatyzacja*, BEL Studio Sp. Z o.o., Warszawa.
12. Płaczek E.(2006), *Logistyka międzynarodowa*, WAE, Katowice.
13. Wieczerzycki W. (red.)(2012), *E-Logistyk@*, PWE S.A. Warszawa.

14. Jacyna M., Nowakowski T., Pyza D., Wasiak M.: *Koncepcja krajowego systemu logistycznego w aspekcie komodalności transportu*, WROLOG, Wrocław 2009.
15. Mindur M.(2008), *Zarys europejskiej polityki logistycznej*, Wydawnictwo ITE-PIB, Warszawa – Radom.
16. Topolska K., Topolski M.(2014), *System logistyczny przedsiębiorstwa i jego struktura przestrzenna, I. Logistyka*, Politechnika Wrocławska, Czasopismo TTS Technika Transportu Szynowego, Tom R.21, nr 3.
17. Szelaąg K. (2014), *Znaczenie międzynarodowej infrastruktury informatycznej jako składnika międzynarodowych procesów logistycznych*, *Przedsiębiorczość i Zarządzanie* Wydawnictwo Społecznej Akademii Nauk, Tom XV, Zeszyt 5, Część I.
18. Wasiak M.(2010), *Powiązania systemu logistycznego Polski z globalnym makrosystemem logistycznym*, *Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Transport*, Tom z.75, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
19. Żak J., Jachimowski R., Jacyna I., Kłodawski M., Lewczuk K.(2010), *Istota funkcji realizowanych przez podsystem krajowego systemu logistycznego*, *Czasopismo Logistyka*, Nr 4.
20. *ePolska - Plan działań na rzecz rozwoju społeczeństwa informacyjnego w Polsce na lata 2001-2006*, [http: www. ukie.polskawue.gov.pl](http://www.ukie.polskawue.gov.pl).