

Grzegorz Szyszka
Instytut Logistyki i Magazynowania

SIECI LOGISTYCZNE – NOWY WYMIAR LOGISTYKI

Trendy gospodarcze sprzyjające rozwojowi sieci logistycznych

W ostatnim dziesięcioleciu dużą karierę zrobiło pojęcie Nowej Gospodarki (*New Economy*) jako odzwierciedlenie sytuacji gospodarczej, w której rozwój i upowszechnienie technologii teleinformatycznych zasadniczo zmieniło praktykę prowadzenia biznesu, zarządzania i marketingu. Takie elementy Nowej Gospodarki jak informatyzacja, globalizacja, łączność sieciowa, suwerenność klientów oraz kluczowa rola wiedzy stały się powszechnie akceptowanymi podstawami rozwoju ekonomicznego¹. Upowszechnił się również pogląd, że w Nowej Gospodarcze zasadniczą zmianą jest przejście od gospodarki opartej na produkcji dóbr fizycznych do gospodarki bazującej na produkcji i zastosowaniu wiedzy.

Doprowadziło to do poglądu, że najbardziej właściwe jest rozumienie Nowej Gospodarki jako Gospodarki Opartej na Wiedzy, w której informacje i umiejętności posługiwania się nimi stają się obok ziemi, pracy i kapitału czwartym i to coraz ważniejszym czynnikiem produkcji².

Głównym wyróżnikiem współczesnej ekonomii powiązanych z rozwojem technologii teleinformatycznych jest globalizacja, rozumiana jako proces umiędzynarodowienia działalności gospodarczej. Uważa się, że proces globalizacji trwa od czasu rewolucji w transporcie międzynarodowym (parostatki) i komunikacji (telegraf). Za okres wielkiego postępu w globalizacji przyjmuje się lata 1870–1914, kiedy to nastąpiła era wolnego handlu opartego na złotej walucie oraz duża migracja ludności w skali międzynarodowej. Obecnie jako siłę sprawczą globalizacji wymienia się obok handlu międzynarodowego i przepływu kapitału w skali międzynarodowej także działalność inwestycyjną korporacji transnarodowych oraz przepływ technologii³.

Omawiając wpływ handlu międzynarodowego na rozwój procesów globalizacyjnych, należy podkreślić, że handel w ostatnim półwieczu wzrastał w tempie średniorocznym 2 razy szybszym od wzrostu światowego PKB, dzięki czemu

¹ M. Lebiecki, *Co to jest Nowa Ekonomia*, „Modern Marketing” 2000, nr 9, s. 66.

² B. Gregor, M. Stawiszyński, *e-Commerce*, Oficyna Wydawnicza Branta, Bydgoszcz – Łódź 2002.

³ W. Bieńkowski, *Rola polityki rządowej w poprawie konkurencyjności kraju w warunkach globalizacji i integracji regionalnej* [@:] www.akson.sgh.waw.pl.

Grzegorz Szyszka

udział handlu w tworzeniu światowego produktu wzrósł z 8% w 1950 roku do 17% w 1975 roku i do ponad 25% w 2000 roku. Z kolei liberalizacja rynków kapitałowych doprowadziła do sytuacji, w której wartość międzynarodowych transakcji kapitałowych dochodzi do 1500 mld \$ dziennie, co oznacza ponad 50-krotnie większą wartość od transakcji handlowych zawieranych w tym samym czasie.

Powszechnie obserwowany wzrost znaczenia korporacji międzynarodowych w procesach globalizacyjnych najlepiej obrazuje ich udział w wartości transakcji handlu międzynarodowego, który osiągnął poziom 75%, z tym że połowę tego handlu stanowił obrót wewnątrz korporacji. Ważnym elementem oceny trendów globalizacyjnych był szybki wzrost bezpośrednich inwestycji zagranicznych, które w ostatnich latach XX wieku osiągnęły średnioroczne tempo przyrostu w wysokości 27%, osiągając w 1999 roku poziom 1 000 mld \$.

Tabela 1. Dynamika rozwoju światowego handlu zagranicznego (ceny stałe).
Rok 1995 przyjęto jako 100%

	1980 r.	1990 r.	1995 r.	2000 r.	2001 r.
Import	46	72	100	140	139
Eksport	47	73	100	139	141

Źródło: Rocznik statystyczny GUS 2003, s. 638 i 639.

Rozwój procesów globalizacyjnych i związany z tym systematyczny wzrost wymiany handlowej był efektem rozwoju światowej gospodarki i usuwania barier w handlu międzynarodowym oraz rozwoju ICT (*Information and Communication Technologies*), czyli technologii informacyjnych i komunikacyjnych. Doprowadziło to do powstania sieci informacyjno-komunikacyjnych, które stały się, zdaniem ekspertów, najistotniejszym narzędziem technologicznym współczesnej gospodarki, służącym do gromadzenia, przetwarzania, transmisji i dystrybucji informacji w celu wzrostu produktywności gospodarki. M. Castells wysunął tezę, iż logikę sieci przejmują struktury społeczne, gospodarcze, sfera publiczna i kultura, co sprawia, że współczesne społeczeństwa informacyjne stają się społeczeństwami sieci⁴. Uważa się, że u podłoża tych przemian leży globalna sieć komputerowa, jaką jest Internet, która nie posiada uporządkowanej struktury, organu zarządzającego oraz formalnego właściciela. Sieć ta jako medium powszechnej komunikacji, a szczególnie jej najważniejsze narzędzie WWW (*World Wide Web*), zdominowała światową gospodarkę i spowodowała wzrost znaczenia informacji jako podstawowego zasobu przedsiębiorstw.

Rozwój Internetu stał się podwaliną ekspansji e-gospodarki rozumianej jako wirtualna arena, na której prowadzona jest działalność gospodarcza, przeprowadza się transakcje, dochodzi do tworzenia i wymiany wartości, gdzie dojrzewają

⁴ M. Castells, *The Rise of the Network Society*, Blackwell, Oxford 1996.

Sieci logistyczne – nowy wymiar logistyki

bezpośrednie kontakty pomiędzy jej uczestnikami⁵. E-gospodarka sprawiła, że przekroczone zostały granice czasu i przestrzeni w ramach sieciowego połączenia pomiędzy producentami, dostawcami, dystrybutorami i konsumentami. Szerokie wykorzystywanie sieci internetowej w e-biznesie wymusza zmianę sposobu funkcjonowania firm ukierunkowaną na gospodarkę usieciowioną. Ważnymi elementami tej gospodarki stały się rynki elektroniczne, które są płaszczyzną kształtowania się dynamicznie zmieniających się łańcuchów dostaw.

Węższymi pojęciami w stosunku do e-gospodarki są e-biznes oraz e-handel (*e-commerce*).

Korporacje transnarodowe przykładem funkcjonowania sieci gospodarczych

Coraz doskonalsze techniki agregacji, obróbki i przekazu informacji pozwoliły na dużo sprawniejsze zarządzanie przedsiębiorstwami, co stworzyło dobre warunki do konsolidacji światowej gospodarki (przejęcia i fuzje, korporacje) i globalizacji wymiany towarowej. Zarazem stanowią podwalinę rozwoju sieciowego modelu biznesu (*industrial network*). Struktury sieciowe dzięki swojej elastyczności w powiązaniu z technologiami teleinformatycznymi umożliwiającymi wykorzystanie tej właściwości sieci, stwarzają nowe możliwości odnoszenia sukcesów gospodarczych. Rosnąca współpraca w ramach sieci gospodarczych stwarza szansę na uzyskanie przewagi konkurencyjnej wynikającej z możliwości wykorzystania korzystnych warunków lokalizacyjnych, lepszego zagospodarowania zasobów, elastyczności i dynamiki działania, szybszego rozwoju wiedzy.

Dodatkowe bodźce wpływające na rozwój sieci logistycznych stworzyła elektroniczna gospodarka, stymulująca rozwój **organizacji wirtualnych**. Ta nowa forma działania przedsiębiorstw jest wynikiem zmian w otoczeniu rynkowym, wymagającym od firm większej elastyczności i szybkości działania w celu zaspokojenia zindywidualizowanych oczekiwań klientów. Według J.A. Byrne'a i R. Brandta, organizacja wirtualna to tymczasowa sieć niezależnych przedsiębiorstw – dostawców, klientów, nawet dotychczasowych konkurentów – połączonych najnowszymi środkami IT, w celu dzielenia się umiejętnościami i kosztami dla zdobywania nowych rynków⁶. Dzięki wykorzystywaniu technik informatycznych części składowe tych organizacji współdziałają przy realizacji incydentalnych transakcji⁷. Wirtualne organizacje umożliwiają:

- generowanie wartości poprzez pracę grupową w Internecie, rozproszone (wirtualne) nauczanie i projektowanie, scentralizowane bazy wiedzy;

⁵ A. Hartman, J. Sifonis, J. Kador, *E-biznes. Strategie sukcesu w gospodarce internetowej*, K.E. Liber s.c., Warszawa 2001.

⁶ Za: B. Gregor, M. Stawiszyński, *e-Commerce*, Oficyna Wydawnicza Branta, Bydgoszcz – Łódź 2002, s. 66.

⁷ H.-Ch. Pfohl, *Logistyka w systemie przedsiębiorstw zintegrowanych*, Międzynarodowa Konferencja „Logistics '98”, ILiM, Poznań 1998, s. 18-26.

Grzegorz Szyszka

- dystrybucję wartości – zakupy w sieciach rozproszonych poprzez giełdy elektroniczne, otwarcie nowych bezpośrednich kanałów dystrybucji z pominięciem pośredników.

Współczesne trendy w dystrybucji i logistyce

Istnienie globalnych sieci gospodarczych, a także zawansowanych rozwiązań telekomunikacyjnych stworzyło dobre warunki do pozyskiwania tanich źródeł zasobów (materiałów, siły roboczej) oraz rozwoju orientacji na sprzedaż i zaspokojenie zdywersyfikowanych wymagań klientów. Te cechy gospodarki były wyznacznikami powstania **megatrendów współczesnej dystrybucji polegających na indywidualizacji (*customization*) oferowanych produktów i usług oraz skracania czasów realizacji potrzeb klientów**⁸.

Takie ukierunkowanie dystrybucji wywołało znaczne zwiększenie fizycznych strumieni towarów, co stworzyło konieczność istnienia rozbudowanej sieci kanałów logistycznych i łańcuchów dostaw przystosowanych do elastycznego dostosowania się do zmian potrzeb rynkowych. Na przestrzenny rozwój tych kanałów wpływają nowe możliwości w komunikowaniu się (Internet), wzrost efektywności procesów logistycznych, jak również rozwój standaryzacji. **Wszystko to zwiększa konieczność integracji istniejących łańcuchów dostaw w sieci logistyczne, co stanowi najpoważniejszy trend i wyzwanie dla logistyki w pierwszej dekadzie XXI wieku.**

Funkcjonowanie i rozwój sieci gospodarczych oraz związane z tym trendy w dystrybucji wpływają obecnie na obraz łańcuchów dostaw, które przybierają kształt rozległych sieci logistycznych pełniących rolę infrastruktury dla sieci gospodarczych⁹. Przechodzenie koncepcji logistycznych od łańcuchów dostaw poprzez zintegrowane łańcuchy dostaw do sieci logistycznych stanowi, zdaniem wielu ekspertów, główną tendencję we współczesnych najbardziej zaawansowanych rozwiązaniach logistycznych. Należy jednak zauważyć, że przeciętna rzeczywistość gospodarcza wyraźnie odbiega od trendów i koncepcji wyznaczanych przez teoretyków i liderów światowego biznesu. Na wyraźne trudności, związane z nieufnością w stosunku do intencji partnerów gospodarczych, natrafia współpraca w ramach prostych łańcuchów dostaw, w tym chociażby wdrażanie jednolitych standardów wymiany informacji biznesowej.

Wymagania dystrybucji wywierają nacisk na skracanie czasów dostawy, co wynika z faktu, że współcześni uczestnicy rynku oczekują dostaw zindywidualizowanych produktów tuż po zawarciu transakcji handlowych drogą elektroniczną. Takie potrzeby rynku wymagają istnienia efektywnych, elastycznych oraz szybkich

⁸ C.J. Ruijgrok, L.A. Tavasszy, M.J. Thissen, *Emerging global logistics networks*, STELLA Focus Group 1 Meeting *Globalisation, e-economy and trade*, Siena, 9-10 June, 2002.

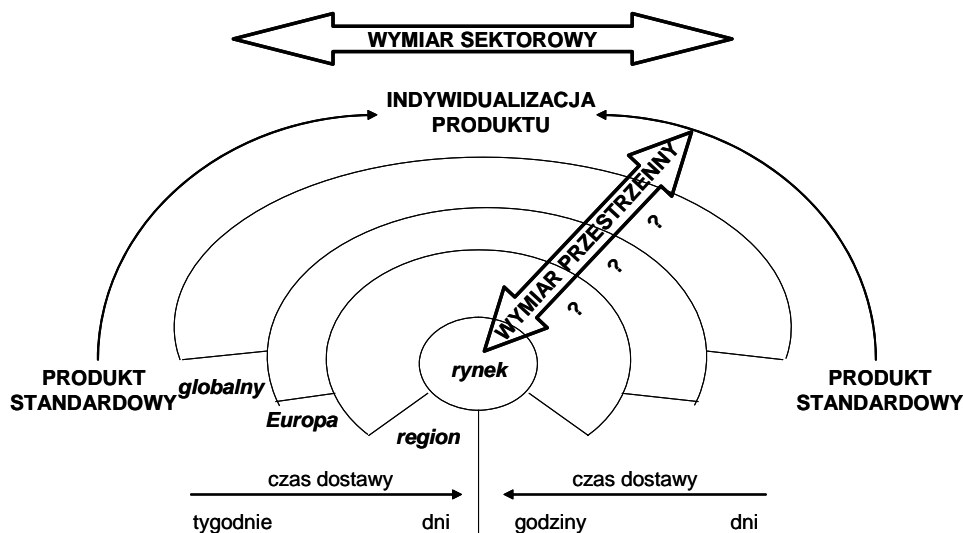
⁹ M. Ciesielski, *Sieci logistyczne*, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2002, s. 20.

Sieci logistyczne – nowy wymiar logistyki

sieci logistycznych działających zarówno w lokalnym, jak i globalnym wymiarze przestrzennym (rys. 1).

Tendencja do indywidualizacji produktów i usług oznacza konieczność przechodzenia z koncepcji gospodarki globalnej w kierunku rynków lokalnych. Powoduje to migrację z dystrybucji opartej na produkcji „na zapas” w stronę produkcji na zamówienie, z dostawami opartymi na cross-dockingu lub wręcz bezpośrednimi. Należy zauważyć, że w tym modelu dystrybucji dostawy materiałów i elementów do produkcji finalnej mogą w dalszym ciągu posiadać globalny charakter, jak również globalny wymiar pozostanie dominującym w stosunku do standardowych produktów i usług (rys. 1).

Określenie przestrzennego wymiaru systemu dystrybucji, a tym samym obsługującej go sieci logistycznej, w znacznej mierze uzależnione będzie od całkowitych kosztów stanowiących sumę kosztów produkcji i logistyki przy zachowaniu wymaganego poziomu obsługi klienta (rys. 1).



Rys. 1. Zależności pomiędzy przestrzennym i sektorowym wymiarem logistyki a poziomem indywidualizacji produktów

Źródło: C.J. Ruijgrok, L.A. Tavasszy, M.J. Thissen, *Emerging global logistics networks*, STELLA Focus Group 1 Meeting *Globalisation, e-economy and trade*, Siena, 9-10 June, 2002.

Optymalizując wymiar przestrzenny systemów logistycznych, należy wziąć pod uwagę fakt, że globalizacja produkcji oznacza długie łańcuchy dostaw, a tym samym wzrost kosztów transportu. W analizie tej także należy uwzględnić wiele innych czynników wpływających na zmianę kosztów logistycznych, a w tym:

Grzegorz Szyszka

- a) wzrost kosztów transportu i manipulacji wywołany obciążeniem transportu kosztami zewnętrznymi, zatłoczeniem dróg, zawodnością systemów transportowych, zwiększeniem niepewności co do czasów dostawy, naciskiem klientów na skrócenie czasów realizacji;
- b) wzrost kosztów zapasów spowodowany większą wartością towarów, stopami procentowymi, multiplikowaniem produktów, wysoką specjalizacją przedsiębiorstw produkcyjnych;
- c) spadek kosztów transportu i manipulacji wskutek konsolidacji potoków towarowych, projektowania zintegrowanych sieci, poprawy jakości i standaryzacji usług logistycznych, wdrażania systemów IT i technologii internetowych;
- d) spadek kosztów zapasów wynikający ze skracania długości kanałów logistycznych, redukcji liczby miejsc składowania zapasów zabezpieczających, stosowania nowych technik w zarządzaniu łańcuchami dostaw.

Te możliwe zmiany będą miały wpływ na przestrzenny wymiar sieci logistycznych, gdyż np. spadek kosztów transportu wsparty dodatkowo wzrostem kosztów zapasów będzie prowadził do dalszej globalizacji produkcji i lokalizacji zapasów w pobliżu rynków zbytu.

Różnice pomiędzy siecią logistyczną a łańcuchami dostaw

Pojęcie sieci logistycznej wykracza poza granice tradycyjnie interpretowanych łańcuchów dostaw, w których zgodnie z definicją następuje zwiększenie wartości określonych dóbr poprzez przetwarzanie, montaż, pakowanie i przemieszczanie. W tak rozumianych łańcuchach dostaw mamy do czynienia ze współpracującymi ze sobą przedsiębiorstwami produkcyjnymi, dystrybucyjnymi i logistycznymi mającymi na celu uzyskanie przewagi konkurencyjnej w określonym segmencie rynku na bazie wydzielonej z ich zasobów struktury logistycznej. Integracja i koordynacja przepływu materiałów i towarów realizowana jest przeważnie na poziomie określonego rodzaju produktów finalnych.

Sieć logistyczną można natomiast rozumieć jako grupę niezależnych firm konkurujących i kooperujących w celu poprawy sprawności i efektywności przepływu produktów i towarzyszących im informacji zgodnie z oczekiwaniami klientów¹⁰. Tak więc w sieciach logistycznych występują przedsiębiorstwa nie tylko współpracujące w ramach łańcuchów dostaw, lecz także rywalizujące ze sobą o status partnera w konkurencyjnych łańcuchach dostaw. Taka sytuacja sprzyja nietrwałości relacji partnerskich i powiązań kooperacyjnych wywoływanych dużą zmiennością rynkowego zapotrzebowania na zindywidualizowane produkty i usługi. Funkcjonowanie sieci logistycznych jest odpowiedzią na światowe trendy związane z rosnącą indywidualizacją produktów i usług oraz skracaniem czasu realizacji zapotrzebo-

¹⁰ J. Witkowski, *Logistyka w organizacjach sieciowych*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka” 2000, nr 7-8.

Sieci logistyczne – nowy wymiar logistyki

wania rynkowego. Aby sprostać tym wyzwaniom, sieci logistyczne muszą charakteryzować się dużą elastycznością funkcjonowania i podatnością na wysoką dynamikę zmian.

Naturalną formą konfigurowania się sieci logistycznych są elektroniczne rynki (giełdy towarowe), które pozwalają na dynamiczne, często nawet jednorazowe kształtowanie się optymalnych w danym czasie i przestrzeni powiązań biznesowych. Obecnym wyzwaniem dla operatorów logistycznych jest szybka, tania i efektywna obsługa tych chwilowych łańcuchów dostaw.

Istnieje trudność w precyzyjnym pojęciowym rozdzieleniu sieci logistycznej od tradycyjnie pojmowanego łańcucha dostaw lub tym bardziej od zintegrowanego łańcucha dostaw, gdyż granice te ulegają coraz większemu zacieraniu się. Ze zjawiskiem rozmywania się pojęć spotykamy się również pomiędzy przedsiębiorstwami a łańcuchami dostaw.

Pomimo tych przeszkód podjęto próbę wyodrębnienia głównych cech charakterystycznych dla łańcuchów i sieci logistycznych, co przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Główne cechy łańcuchów dostaw i sieci logistycznych

Cechy charakterystyczne łańcuchów dostaw	Cechy charakterystyczne sieci logistycznych
Partnerstwo i współpraca uczestników łańcuchów dostaw	Konkurowanie obok współpracy uczestników sieci logistycznych
Duża trwałość relacji partnerskich	Nietrwałość relacji partnerskich i powiązań kooperacyjnych
Istnienie wyraźnie dominującego ogniwa struktury organizacyjnej	Rozmyta struktura powiązań organizacyjnych
Ustabilizowana częstotliwość i struktura dostaw	Wysoka częstotliwość transakcji i fizycznych dostaw i związana z tym potrzeba dużej elastyczności działania sieci
Orientacja na centrum dystrybucji	Orientacja na centrum logistyczne
Usługi logistyczne świadczone przez wyspecjalizowanych zewnętrznych operatorów logistycznych (3PL)	Obsługa sieci logistycznych poprzez wirtualnych operatorów logistycznych (4PL)

Z punktu widzenia kryterium organizacyjnego sieci logistyczne mogą wykazywać charakter policentryczny (niescentralizowany) bez wyraźnie dominującego uczestnika sieci lub monocentryczny, w którym mamy do czynienia z centralnym koordynatorem wywodzącym się z sfery produkcji, dystrybucji lub logistyki.

Rolę koordynatora przepływu materiałów i informacji w rozbudowanych sieciach logistycznych zaczynają pełnić wyspecjalizowani brokerzy będącymi w rzeczywistości wirtualnymi operatorami logistycznymi typu 4PL (*Fourth Party*

Grzegorz Szyszka

Logistics). Firmy 4PL są integratorami łańcuchów dostaw, którzy scalają i zarządzają zasobami, potencjałem i technologią oraz organizują dostawców uzupełniających usług, aby dostarczyć kompleksowe rozwiązanie łańcucha dostaw¹¹. W modelowym rozwiązaniu firmy tego typu nie posiadają własnej infrastruktury logistycznej i bazują na zasobach innych przedsiębiorstw. Oferują one swoim klientom, uczestnikom sieci, zindywidualizowane usługi, tworząc wartość dodaną dla produktów w trakcie ich przemieszczania w łańcuchach dostaw. Ich działanie polega na ścisłej współpracy z operatorami logistycznymi oraz innymi wyspecjalizowanymi firmami w celu dostarczenia najlepszych logistycznych rozwiązań wynikających z potrzeb danego klienta. Głównym zadaniem przedsiębiorstw 4PL jest koordynacja i odpowiednie wykorzystanie informacji o dostępnych na rynku zasobach¹².

Funkcjonowanie sieci logistycznych

Zasadniczym problemem funkcjonowania sieci logistycznej jest ustalenie, w jaki sposób należy przemieszczać obiekty przy wykorzystaniu dostępnych zasobów, aby uzyskać maksymalną efektywność funkcjonowania systemu logistycznego. Aby rozwiązać ten problem, należy odpowiednio skonfigurować sieć logistyczną według określonej liczby terminali i korytarzy transportowych, uwzględniając przy tym szeroką gamę czynników ekonomicznych i technologicznych. Wśród najważniejszych należy wyliczyć:

- uwzględnienie zindywidualizowanych preferencji konsumentów, związanej z tym decentralizacji sieci logistycznej (rozwój struktur lokalnych) i wzrost elastyczności i częstotliwości dostaw;
- presję na obniżenie kosztów logistycznych przez zmniejszenie zapasów bezpieczeństwa i stabilizację fizycznych przepływów, uwzględniając jednocześnie konieczność wzrostu poziomu obsługi klienta (niezawodność dostaw);
- zapewnienie sprawnej komunikacji w sieci logistycznej opartej na zaawansowanych technologiach informatycznych, zapewniających zintegrowane planowanie operacji logistycznych;
- uwzględnienie inter- i multimodalności operacji logistycznych w celu zintegrowania wolnych, ale energooszczędnych i przyjaznych środowisku rodzajów transportu z szybkimi środkami transportu;
- wprowadzenie zintegrowanych systemów wspólnego planowania w sieci logistycznej, opartej na współpracy i wymianie informacji.

W tej sytuacji coraz większego znaczenia nabierają elementy składowe sieci logistycznych służące gromadzeniu i wymianie informacji na potrzeby sprawnego

¹¹ *Germany Logistics 2002*, DATAMONITOR, Reference Code: DMAU0189, 01/2002, s. 27.

¹² D. Książkiewicz, *Rola spedytora w nowoczesnych przedsiębiorstwach logistycznych*, „Logistyka” 2003, nr 2, s. 24-26.

Sieci logistyczne – nowy wymiar logistyki

zarządzania siecią przy wykorzystaniu intermodalnej infrastruktury logistycznej, co związane jest z potrzebą budowy elektronicznych platform logistycznych.

Podstawowe elementy infrastruktury sieci logistycznych

Sieci logistyczne funkcjonują na bazie infrastruktury logistycznej, której podstawowymi częściami składowymi są: infrastruktura liniowa, punktowa i komunikacyjna.

Korytarze transportowe są podstawowymi elementami infrastruktury liniowej. W myśl definicji, korytarze transportowe to ciągi infrastruktury transportowej przystosowanej do przenoszenia znaczących potoków ruchu o charakterze trwałym, wzdłuż których przebiegają drogi transportowe o odpowiednich parametrach technicznych z rozmieszczonymi na nich węzłami transportowymi¹³. W tak rozumianym korytarzu transportowym rolę węzłów transportowych mogą pełnić również centra dystrybucji lub centra logistyczne.

Korytarze transportowe, łącząc centra logistyczne pomiędzy sobą oraz z głównymi miejscami nadania i odbioru ładunków, są elementami infrastruktury sieci logistycznych charakteryzującymi się dużą ilością i częstotliwością przewożonych towarów i powstają wówczas, gdy w określonym terminalu logistycznym możliwe jest skonsolidowanie ładunków o tym samym lub zbliżonym miejscu przeznaczenia.

Korytarze transportowe w odróżnieniu od innych dróg transportowych cechują się:

- międzynarodowym charakterem powiązań,
- możliwością stosowania technologii multimodalnych,
- przenoszeniem znacznych potoków ruchu o trwałym charakterze,
- zlokalizowaniem w regionach o rozbudowanym potencjale gospodarczym oraz oddziaływaniem na rozwój gospodarczy regionów,
- unifikacją rozwiązań techniczno-technologicznych, organizacyjnych, prawnych, taryfowych i dokumentacyjnych.

Biorąc pod uwagę zasięg geograficzny, korytarze transportowe można podzielić na:

- korytarze krajowe ważne dla handlu zagranicznego,
- korytarze regionalne (UE),
- korytarze kontynentalne i transkontynentalne,
- korytarze światowe.

W UE w celu stworzenia spójnego układu transportowego przyjęto w ramach Traktatu z Maastricht z 1995 roku zadanie o utworzeniu transeuropejskiej sieci transportowej – TEN (*Trans-European Network*).

¹³ L. Mindur i inni, *Współczesne technologie transportowe*, Politechnika Radomska, Radom 2002.

Grzegorz Szyszka

Dla kształtowania się europejskich korytarzy transportowych ważne są zadania zawarte w ratyfikowanych konwencjach dotyczących:

- głównych arterii drogowych – AGR (*European Agreement on Main International Traffic Arteriers*),
- głównych magistrali kolejowych – AGC (*European Agreement on Main International Railway Lines*),
- głównych ciągów transportu kombinowanego – AGTC (*European Agreement on Main International Combined Transport Lines and Related Installation*),
- podstawowych śródlądowych dróg wodnych – AGN (*European Agreement on Main International Waterways*).

Sfinansowanie niezbędnych inwestycji infrastruktury transportowej stanowiącej składniki transeuropejskiej sieci transportowej w krajach kandydackich wymaga dużych nakładów. W 1997 roku Komisja UE opracowała program *Szacunek niezbędnej infrastruktury transportowej – TINA (Transport Infrastructure Needs Assessment)* finansowany przez UE, kraje piętnastki i państwa kandydujące. Zadaniem tego programu jest przygotowanie projektów modernizacji oraz zapewnienie ich finansowania. Realizacja programu TINA wymaga poniesienia nakładów inwestycyjnych na poziomie 86,5 mld EUR, z czego na terminale przeznaczono tylko 286 mln EUR.

UE przywiązuje obecnie dużą wagę do koncepcji budowy tzw. morskich autostrad, które mają pomóc w odciążeniu lądowych korytarzy transportowych.

Elementami infrastruktury sieci logistycznych pełniących rolę węzłów sieci są szeroko pojęte centra logistyczne spełniające w nich określone funkcje:

- stwarzają warunki dla lepszego wykorzystania urządzeń logistycznych poprzez realizację usług przeładunkowych, sortowania, krótkiego magazynowania, kompletacji, kojarzenie różnych rodzajów transportu;
- zapewniają sprawne zarządzanie przepływami informacji wspomagającymi koordynację, planowanie i realizację operacji logistycznych;
- umożliwiają generowanie wartości dodanej poprzez np.: przepakowywanie towarów, znakowanie itp.;
- zapewniają konkurencyjne warunki usług outsourcingowych dla nadawców i odbiorców towarów¹⁴.

Funkcjonujące w sieciach logistycznych, centra logistyczne mogą przybierać różnorodny charakter: międzynarodowy lub lokalny, publiczny lub prywatny, centrów dystrybucji lub centrów magazynowych, co stwarza określone problemy w integracji procesów logistycznych.

Obserwowane są dwie przeciwstawne tendencje, z jednej strony zmierzające do ograniczania liczby centrów logistycznych – co ma na celu obniżenie kosztów ich

¹⁴ J. Tarkowski, B. Irestahl, K. Lumsden, *Transport – Logistyka*, ILiM, Poznań 1998.

Sieci logistyczne – nowy wymiar logistyki

funkcjonowania głównie poprzez minimalizację zapasów i prac przeładunkowych, z drugiej strony do decentralizacji struktur sieci logistycznych i rozwoju centrów logistycznych oraz korytarzy transportowych na poziomie lokalnym.

Przewiduje się, że centra logistyczne mogą przybierać obok tradycyjnej skoncentrowanej formy również postać wirtualną, w której bazuje się na wykorzystaniu obcej infrastruktury logistycznej na bazie własnych rozbudowanych systemów informatycznych.

Elektroniczne platformy logistyczne

Ważnym elementem wspomagającym funkcjonowanie sieci logistycznych są **elektroniczne platformy logistyczne** zdefiniowane jako **rozproszone środowisko systemów i narzędzi informatycznych zintegrowanych funkcjonalnie na potrzeby realizacji usług świadczonych drogą elektroniczną**.

Podstawowym zadaniem tak zdefiniowanych platform jest osiągnięcie oszczędności w zarządzaniu informacją przez podmioty gospodarcze uczestniczące w sieciach logistycznych poprzez prezentowanie: ofert logistycznych, opisy produktów i usług, profili przedsiębiorstw, jak również realizację transmisji danych, wymiany dokumentów i procedur obsługi procesów biznesowych.

Realizowane przez elektroniczne platformy funkcje logistyczne to:

- kojarzenie potrzeb w zakresie usług logistycznych,
- zarządzanie flotą,
- śledzenie drogi i statusu przesyłki,
- zarządzanie zamówieniami,
- wspomaganie elektronicznej wymiany informacji i dokumentów pomiędzy uczestnikami procesów logistycznych,
- kojarzenie usług ubezpieczeniowych, finansowych i celnych związanych z przepływem towarów,
- zapewnienie współpracy z platformami transakcyjnymi,
- dostarczanie informacji o: szlakach komunikacyjnych, centrach logistycznych i dystrybucyjnych, bazach magazynowych, terminalach transportowych agencjach celnych, przejściach granicznych, procedurach celnych itp.

Kompletne elektroniczne platformy logistyczne wspierające działanie sieci logistycznych powinny składać się z czterech zasadniczych modułów:

- *e-marketplace* – platforma kontaktów sprzedających i kupujących usługi logistyczne, mająca charakter wirtualnej giełdy logistycznej;
- *e-procurement* – moduł wspomagający zarządzanie zamówieniami usług logistycznych składanych przez uczestników sieci logistycznych, uwzględniający zawarcie transakcji;
- *e-fulfilment* – obsługa zamówień usług logistycznych pozyskanych drogą elektroniczną, łącznie z realizacją i monitoringiem ich przebiegu;

Grzegorz Szyszka

- *e-exchanges* – moduł integrujący system zarządzania platformą logistyczną z systemami informatycznymi (ERP) nadawców, odbiorców i operatorów logistycznych w celu realizacji sprawnej komunikacji w sieciach logistycznych.

Dodatkowym niezbędnym elementem elektronicznej platformy logistycznej jest również portal informacyjny, generujący elektroniczne serwisy informacyjne zawierające skatalogowane dane logistyczne, a przeznaczone do wykorzystywania przez uczestników sieci logistycznej w bieżącej działalności gospodarczej.

Efektywność funkcjonowania sieci logistycznych

W odpowiednio zwymiarowanej przestrzeni sieci logistycznej efektywność jej funkcjonowania polega na odpowiednim skoordynowaniu różnych strumieni materiałów lub towarów. Może to przybierać formę konsolidacji strumieni jednokierunkowych w celu uzyskania większego strumienia lub zestrzajaniu strumieni biegnących w przeciwnych kierunkach w celu ich zrównoważenia (transport powrotny). Działania te podejmuje się, mając na względzie maksymalizację wykorzystania zasobów.

Aby można było przeprowadzić koordynację strumieni ładunków w sieciach logistycznych, musi zaistnieć szereg uwarunkowań związanych ze:

- strumieniem towarów - dotyczących jego natężenia, częstotliwości przewozów, wielkości ładunku, położeniem geograficznym punktów nadania i odbioru;
- ograniczeniami technicznymi związanymi z własnościami fizycznymi ładunków, rodzajem opakowań transportowych i ich unifikacją, wykorzystywanym rodzajem transportu;
- wymaganiami firm uczestniczących w sieci logistycznej i ich gotowością do współpracy – spedytor, przedsiębiorstwo transportowe, dostawca (właściciel) i odbiorca towaru;
- bodźcami ekonomicznymi – mniejsze koszty, wzrost dochodów, poprawa poziomu usług.

Zarządzanie sieciami logistycznymi

Sieć logistyczna składa się z powiązanych ze sobą łańcuchów dostaw, w których zachodzą dynamicznie zmieniające się procesy biznesowe. Zarządzanie siecią logistyczną koordynuje przebieg kluczowych relacji biznesowych różnych uczestników sieci – dostawców, producentów oraz odbiorców produktów w celu efektywnej obsługi klienta. Tak więc aby sieć logistyczna mogła sprawnie funkcjonować, należy zidentyfikować i zdefiniować kluczowe procesy biznesowe zachodzące w jej obrębie. Według H. Brdulak, istnieje 8 kluczowych procesów wspólnych dla zarządzania siecią i łańcuchem dostaw określonych z punktu widzenia potrzeb przedsiębiorstwa. Sprawne funkcjonowanie sieci wymaga zintegrowania tych procesów przy uwzględnieniu interesów wszystkich jej uczestników. Poziom

Sieci logistyczne – nowy wymiar logistyki

integracji procesów uzależniony jest od poziomu wzajemnego zaufania jej uczestników.

Procesy stanowiące podstawę zarządzania łańcuchami dostaw lub sieciami logistycznymi wyodrębnione z punktu widzenia potrzeb pojedynczego przedsiębiorstwa są następujące:

- zarządzanie relacjami z klientami – pozyskiwanie i utrzymywanie klientów;
- zarządzanie usługami dla klientów – sprawna, satysfakcjonująca klienta obsługa;
- zarządzanie popytem – utrzymywanie równowagi wynikającej pomiędzy zapotrzebowaniem rynku a możliwością jego zaspokojenia;
- realizacja zamówień – sprawne wykonanie zamówienia poprzez integrację produkcji, logistyki i marketingu;
- zarządzanie produkcją – elastyczne dopasowanie produkcji do popytu rynkowego;
- zarządzanie relacjami z dostawcami – dopasowanie dostaw do potrzeb produkcji;
- rozwój produktu – poprzez integrację potrzeb klientów z możliwościami dostawców;
- zarządzanie zwrotami – sprawny odbiór zwrotów od klientów¹⁵.

Efektywne uczestniczenie przedsiębiorstwa w procesach zachodzących w sieciach logistycznych wymaga wdrożenia zarządzania procesowego wewnątrz organizacji, co jest procesem czasochłonnym i wymagającym zmiany kultury jej funkcjonowania.

Do wspomagania zarządzania sieciami logistycznymi wprzęgnięte również zostały najnowsze metody zarządzania przepływami materiałów i towarów, takie jak: *Just-in-Time*, *Quick Response*, *Effective Consumer Response* (ECR), a także koncepcje zarządzania logistycznego: *outsourcing*, *lean management*, *lean logistics*.

Standardy w sieciach logistycznych

Sprawne zarządzanie siecią logistyczną funkcjonującą z natury rzeczy w otwartym i rozproszonym środowisku biznesowym wymaga istnienia otwartych, komunikujących się między sobą systemów informatycznych uczestników sieci, co uwarunkowane jest wykorzystywaniem globalnych międzybranżowych standardów informacyjnych. Na potrzebę stworzenia takich standardów zwrócili uwagę najwięksi światowi potentaci gospodarczy, którzy w celu zapewnienia kompatybilności podstawowych danych o partnerach biznesowych produktach i usługach stworzyli model Globalnej Synchronizacji Danych (GDS – *Global Data Synchronization*) zbudowany na bazie certyfikowanej sieci krajowych katalogów elektro-

¹⁵ H. Brdulak, *Efektywna sieć logistyczna*, „Harvard Business Review – Polska” 2004, nr 2.

Grzegorz Szyszka

nicznych produktów i usług. Katalogi te budowane są według istniejących otwartych standardów identyfikacyjnych i komunikacyjnych systemu EAN.UCC, popularnie zwanego „systemem kodów kreskowych”, wykorzystującego zestaw kluczy identyfikacyjnych w skład których wchodzi: Globalne Numery Jednostek Handlowych (GTIN) identyfikujące poszczególne towary oraz Globalne Numery Lokalizacyjne (GLN) identyfikujące uczestników procesów biznesowych¹⁶. Zakres funkcji realizowanych przez system EAN.UCC ciągle ulega poszerzeniu, głównie ze względu na swój otwarty i globalny charakter, co spowodowało, że obecnie zaczyna on pełnić funkcję podstawowego języka w elektronizacji procesów biznesowych.

Również konieczność dostosowania wykorzystywanych dotychczas standardów elektronicznej wymiany danych EDI (*Electronic Data Interchange*) do potrzeb otwartego środowiska komunikacyjnego spowodowała wzrost popularności projektowania i zapisywania informacji za pomocą metodyki **UML** (*Unified Modelling Language*) oraz języka **XML** (*eXtensible Mark-up Language*), mogących funkcjonować w otwartym środowisku komunikacyjnym, jakim jest Internet oraz niezależnie od platformy sprzętowej i programowej partnerów biznesowych. Obydwa te rozwiązania są wykorzystywane do opracowywania standardowych dokumentów elektronicznych, których zastosowanie w operacjach biznesowych zachodzących w sieciach gospodarczych jest warunkiem krytycznym uzyskania satysfakcjonującej efektywności systemów elektronicznej wymiany informacji.

Technologie informatyczne w sieciach logistycznych

Sprawne funkcjonowanie sieci logistycznych warunkuje zastosowanie najnowszych osiągnięć z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnych, takich jak:

- **GPS** (*Global Positioning System*) – funkcjonujący na bazie technologii satelitarnej, a wykorzystywany do śledzenia ruchu pojazdów i ładunków w sieciach logistycznych;
- **RFID** (*Radio Frequency Identification*) – polegający na zastosowaniu technologii radiowej i elektronicznych transponderów (*tag*) umieszczonych na jednostkach ładunkowych do zdalnego odczytu danych biznesowych, w tym logistycznych w łańcuchach logistycznych;
- **sieci telefonii komórkowych GSM** (*Global System for Mobile Telecommunication*) oraz **UMTS** (*Universal Mobile Telecommunication System*) – wykorzystywanych do komunikacji z pracownikami mobilnymi, ich lokalizacji i transmisji danych.

Natomiast tylko dla potrzeb wspomagania zarządzania strumieniami towarów w sieciach gospodarczych powstaje obecnie rewolucyjny, jak oceniają eksperci, (oparty na technologii: chipowej, radiowej i internetowej) system do identyfikacji

¹⁶ E. Hałas, *Globalna synchronizacja danych podstawą handlu elektronicznego*, „e-Fakty” 2004, nr 2.

Sieci logistyczne – nowy wymiar logistyki

i śledzenia pojedynczych jednostek towarowych w skali całego globu – **Elektroniczny Kod Produktu EPC (*Electronic Produkt Code*)**. W 2004 roku rozpoczęto wdrażanie tego systemu w sieciach logistycznych obsługujących światowych liderów produkcji i dystrybucji towarów szybko rotujących FMCG (*Fast Moving Consumer Goods*).

Kierunki rozwoju sieci logistycznych

Złożoność problemu oraz obserwowane zróżnicowanie tendencji w gospodarce sprawiają, że przewidywanie kierunków dynamicznego rozwoju systemów dystrybucji i związanych z nimi sieci logistycznych jest trudne i obciążone poziomem niepewności. Globalizacja gospodarki oraz indywidualizacja produktów i usług będzie niewątpliwie sprzyjać rozrostowi przestrzennemu sieci logistycznych z tendencją do wykorzystywania różnych rodzajów transportu, a także wzrostowi dynamiki przebiegu procesów logistycznych. Natomiast skłonność do stosowania w sieciach logistycznych najnowszych technologii ICT oraz wdrażanie na potrzeby dystrybucji i logistyki globalnych standardów informacyjnych wpłynąć będzie na możliwość dużej rekonfiguracji istniejących systemów logistycznych. W tych warunkach wydaje się, że coraz większą rolę w logistyce będą spełniali operatorzy logistyczni typu 4PL, działający w globalnej skali, wspierani przez elektroniczne platformy logistyczne.