

Łukasz Sułkowski, Paweł Morawski
Społeczna Akademia Nauk, Łódź

Wirtualizacja procesów logistycznych z wykorzystaniem nowoczesnych rozwiązań teleinformatycznych (e-Logistyka)

Virtualization of logistics processes using modern ICT solutions (e-logistics)

Abstract: This article presents theoretical basis and tools used for logistics processes virtualization in enterprises. Starting from genesis of virtualization as such, through definition and characteristics of virtual organization and logistics processes specification (in terms of virtualization) to practical examples of IT systems used for logistics processes virtualization. Electronic Logistic Platform (EPL) which is IT system developed by Institute of Logistics and Warehousing has been shortly presented. Also basic concept of e-Logistics is described in this paper including definition and benefits for enterprises which implement and utilize e-Logistics tools. The whole article emphasizes the role and importance of e-Business in contemporary logistics with particular attention to electronic data interchange systems and Internet as tools used for logistics processes virtualization.

1. Wstęp

Globalizacja współpracy gospodarczej przedsiębiorstw, których profil działalności wymaga realizacji szeregu procesów logistycznych w obszarach zaopatrzenia, produkcji, dystrybucji wywołały presję na zmiany wymiarów działania łańcuchów dostaw, w tym krótszy czas realizacji zamówienia, globalny zasięg działania, większą elastyczność i niezawodność operacji. Dodatkowy wpływ na formy organizacji łańcuchów

dostaw mają postęp technologiczny oraz innowacyjne, coraz bardziej elastyczne sposoby działalności gospodarczej, a także konkurencyjność i coraz krótszy cykl życia produktów na rynku. Jednym z podstawowych narzędzi wspomagania procesów biznesowych w logistyce stała się elektroniczna wymiana danych poprzez sieć Internet, która znacząco usprawnia współpracę przedsiębiorstw w łańcuchu dostaw poprzez nieograniczony dostęp do informacji niezależny od przepływu produktów i lokalizacji partnerów. Szczególną rolę w usprawnianiu funkcjonowania przedsiębiorstw logistycznych w zakresie przepływów strumieni informacyjnych odgrywa obecnie **wirtualizacja**.

2. Charakterystyka organizacji wirtualnej

Pojęcie **wirtualny** (wirtualizacja) wywodzi się od łacińskich słów *virtus*, *virtutis*, oznaczających biegłość, sprawność, odwagę, męstwo oraz *virtualis*, czyli skuteczny. Łacińskie korzenie pojęcia wirtualności są ściśle związane z nauką filozofii, a szczególnie z ideą władzy (mocy). W dorobku filozofii antycznej „wirtualny” znaczy tyle, co objawiający się przez efekt, a nie przez formę. Można sprawować władzę (mieć moc), nie będąc fizycznie obecnym (np. kierownik nie traci sprawowanej władzy w momentach swojej fizycznej nieobecności, ponieważ jest obecny wirtualnie, tzn. jego działania objawiają się przez efekt, jakim jest sprawowanie kontroli, a nie przez formę, czyli jego fizyczną obecność). Zwirtualizować coś (procesy, rzeczy) to nic innego, jak przełamać ograniczenia czasu i miejsca, zachowując potencjał (władzę, moc) oryginału. Bezspornie największy wkład we współczesne rozumienie wirtualności oraz upowszechnienie tego terminu ma informatyka. Na jej gruncie wirtualność traktowana jest, jako podkategoria terminu „symulacja”. W takim ujęciu wirtualny, znaczy tyle, co tworzony sztucznie za pomocą technologii komputerowej przy wykorzystaniu rzeczywistości kreowanej w ten sposób. Specyficzną formą wirtualnej rzeczywistości, stworzonej w odniesieniu do cyfrowej rzeczywistości kreowanej w sieci WWW, jest tzw. cyberprzestrzeń (ang. *cyberspace*). Pojawienie się tego pojęcia było następstwem powstania i rozwoju w rozległych sieciach komputerowych bardzo wielu powiązanych ze sobą wirtualnych podmiotów. Mają one

wirtualną (doskonale symulowaną) strukturę fizyczną, która nie istnieje w postaci materialnej [Brzozowski 2010, s. 35]. Obecnie wiele relacji między różnorodnymi podmiotami wirtualnymi tworzącymi cyberprzestrzeń skutkuje rozmaitymi zmianami w rzeczywistości realnej. W wirtualnym sklepie klient rzeczywiście zaspokaja swój popyt (np. otrzymując konkretny towar) i naprawdę wydaje swoje pieniądze, które są przelewane w odpowiedniej formie z jego konta bankowego [Bielecki 2001, s. 177]. Podobnie uczestnicy łańcuchów dostaw mogą w wirtualnej cyberprzestrzeni kreowanej przez zasoby Internetu przeprowadzać szereg transakcji poprzedzających, równoległych lub/i następujących po fizycznych przepływach towarów, czyniąc swoje działania bardziej skutecznymi oraz efektywnymi ze względu na fakt, iż wykorzystanie Internetu w przedsiębiorstwach jest relatywnie tanie, jeśli uwzględniamy korzyści wynikające z jego zastosowania.

Powszechnie uważa się, że termin „wirtualny” jest przeciwieństwem pojęcia „realny”, mając tym samym pewne konotacje z pojęciem nierzeczywisty. Zestawienie takie ma swoje podstawy w literaturze i filmach fantastyczno-naukowych (ang. *science fiction*) oraz futurologii, a wynika z założenia, że rozwój technologii informatycznych umożliwi jej użytkownikom aktywne funkcjonowanie w rzeczywistości generowanej komputerowo, konkurencyjnej wobec świata rzeczywistego z jego ograniczeniami czasu i przestrzeni. Wirtualny jest w tym ujęciu definiowany, jako mający zdolność do działania i dostarczania efektów, jakkolwiek nieistniejący rzeczywiście lub istniejący w innej postaci. Wirtualność oznacza więc charakterystykę własności i dostępnych funkcjonalności, a nie istniejące cechy fizyczne. W tym ujęciu każda organizacja składa się z dwóch rodzajów elementów: materialnych i wirtualnych (niematerialnych). Elementy wirtualne, to przede wszystkim informacje i organizacja ich przepływu oraz wiedza. Rewolucja informacyjna stymulowana przez postępujący rozwój oraz poziom wykorzystania globalnej sieci Internet¹ stwarza możliwość transformacji coraz większej liczby elementów ze

¹ Według najnowszych badań (dane z 31.03.2011) Internet ma ponad 2 mld użytkowników, na 6,9 mld mieszkańców Ziemi, co daje 30% penetracji tego medium względem całej populacji. W Europie aż 58,3% mieszkańców to użytkownicy Internetu. Planuje się, że do roku 2015 dostęp do Internetu będzie miało 3 mld mieszkańców Ziemi.

strefy materialnej do strefy wirtualnej. Dotyczy to na przykład procesu projektowania produktów, obsługi klienta, przekształcania tradycyjnych sklepów w ich wirtualne odpowiedniki, wspierania magazynów przez komputerowe systemy dostaw w modelu *just-in-time*. Prawie każdy element, czy obszar działania organizacji może zostać poddany takiej transformacji, tzn. może zostać pozbawiony wymiaru fizycznego, przybierając postać informacji, przechowywanej i przetwarzanej w systemach komputerowych. Wirtualizacja w tym ujęciu może być również traktowana, jako swoiste **odmiejscowienie** działalności gospodarczej i wykorzystanie sieci oraz systemów komputerowych w tym celu. Wirtualizacja stwarza możliwość istnienia i funkcjonowania w dowolnym czasie i miejscu, przez co organizacja może, za pomocą systemów multimedialnych, w każdej lokalizacji zarówno prezentować swoje wyroby, jak i świadczyć usługi [Biniasz, Knosala 2002, s. 78–85].

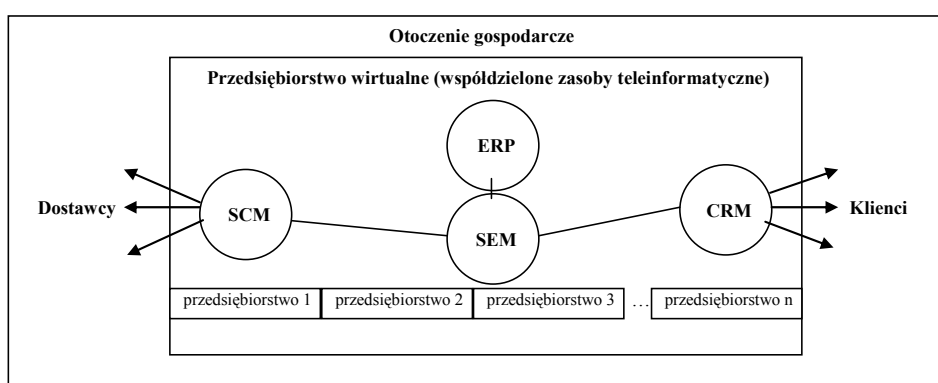
Z pojęciem wirtualności (wirtualizacji) nieodzownie wiąże się pojęcie **organizacji wirtualnej**, która staje się coraz bardziej popularna i nabiera szczególnego znaczenia w dobie społeczeństwa informacyjnego. Jednakże wyniki przeprowadzonych badań wskazują, iż znajomość koncepcji organizacji wirtualnej wśród przedsiębiorców jest ograniczona. Z badań przeprowadzonych w przedsiębiorstwach funkcjonujących na terenie Polski wynika, że z pojęciem organizacji wirtualnej spotkała się zdecydowana większość ankietowanych przedstawicieli kadry kierowniczej (70%), jednak zaledwie niecała jedna trzecia z nich (29%) stwierdziła, iż zna znaczenie tego terminu. Osoby deklarujące znajomość terminu, poproszone o wskazanie jego znaczenia, twierdziły najczęściej, że organizacja wirtualna to firma stosująca najnowsze rozwiązania w dziedzinie technologii informacyjnych (24%) lub forma współpracy niezależnych podmiotów występujących, jako jednolite przedsiębiorstwo (22%). W dalszej kolejności wskazywano na takie znaczenia, jak: przedsiębiorstwo z branży informatycznej (19%), portal Internetowy (16%), czy też firma sprzedająca swoje produkty/usługi przez Internet (11%). Inne znaczenie wskazało 8% respondentów. Zaledwie 2% ankietowanych menedżerów określiło reprezentowaną przez siebie firmę, jako organizację wirtualną lub uczestnika takiej organizacji [Brzozowski M., 2005, s. 153–155].

Samo pojęcie organizacji wirtualnej (przedsiębiorstwa wirtualnego) zostało wprowadzone przez W. Davidowa i M. Malone'a w 1992 roku, a spopularyzowane przez J. Byrne'a w 1993 roku. Do dnia dzisiejszego doczekało się ono wielu definicji i charakterystyk. Podobnie jak w samej wirtualności, definicje organizacji wirtualnej różnią się na tyle, że stosunkowo trudno jest określić dominujący sposób jej definiowania i jednoznaczną charakterystykę. Spośród dostępnych definicji można wyłonić dwie podstawowe grupy, które reprezentują odrębne sposoby definiowania organizacji wirtualnej – **podejście procesowe oraz strukturalne** [Saabeel, Verdujin, Hagdorn, Kumar 2002], wywodzące się z systemowej teorii organizacji i zarządzania.

Rozwój systemów informacyjnych zarządzania to jedna z przesłanek powstania i ewolucji koncepcji organizacji wirtualnej. Zastosowanie systemów informatycznych wspierających procesy informacyjne przedsiębiorstw polega na wykorzystaniu prostych rozwiązań wielodzielziny (rozproszonych), ale także systemów kompleksowo zintegrowanych klasy ERP (ang. *Enterprise Resource Planning*). Systemy te zapewniają opartą na technologii informacyjnej integrację wewnętrznych procesów biznesowych, których centralnym elementem jest wspólnie dzielona informacja przetrzymywana w postaci danych w bazach danych zintegrowanych systemów informatycznych. Podejście takie z kolei wymaga integracji ról organizacyjnych i odpowiedzialności, niezbędnych do wykorzystania tej wspólnej informacji [Soja 1999, s. 113]. W miarę rozwoju i wzrostu złożoności powiązań wewnątrz przedsiębiorstwa i jego relacji z otoczeniem, co może być jednym z symptomów rozwoju przedsiębiorstwa będącego uczestnikiem organizacji wirtualnej, następuje wprowadzanie stale unowocześnianych i rozwijanych systemów informacyjnych wspierających zarządzanie łańcuchem dostaw (systemy klasy SCM) oraz zarządzanie relacjami z klientem (systemy klasy CRM). Kolejnym etapem może być tworzenie oprogramowania integrującego poszczególne, wyróżnione systemy w jeden system strategicznego zarządzania przedsiębiorstwem **SEM** (ang. *Strategic Enterprise Management*) [Sadza 2001]. Technologia informacyjna oraz wspierające ją rozwiązania teleinformatyczne stają się ważnym czynnikiem przewagi konkurencyjnej, a rewolucja informatyczna, której obecnie jesteśmy świadkami, tworzy zupełnie

nowe obszary działalności, które mogą być realizowane zgodnie z koncepcją organizacji wirtualnej z przewagą procesów biznesowych realizowanych w wirtualnej przestrzeni kreowanej przez sieć Internet. Rysunek 1 przedstawia systemy informatyczne wspierające integrację wewnętrzną i zewnętrzną przedsiębiorstwa wirtualnego.

Rysunek 1. Systemy informatyczne wspierające procesy integracyjne w przedsiębiorstwie wirtualnym



Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Sadza 2001].

Bez wątpienia organizacja wirtualna jest koncepcją zgodną ze współczesnymi trendami cywilizacyjnymi, a w szczególności występowaniem trzech zjawisk łączonych z erą społeczeństwa informacyjnego, determinujących powstanie i stymulujących rozwój organizacji wirtualnych: globalizacji, rozwoju technologii informacyjnej, ze szczególnym uwzględnieniem możliwości, jakie daje globalna sieć Internet oraz współczesnych tendencji w zakresie zarządzania organizacjami gospodarczymi. Zjawiska te tworzą zarówno kontekst dla zaistnienia i ewolucji pojęcia wirtualności, jak i punkt wyjścia zrozumienia istoty organizacji wirtualnej i jej znaczenia we współczesnej nauce o organizacji i zarządzaniu [Brzozowski 2010, s. 50].

3. Wirtualizacja logistyki

Pojęcie organizacji wirtualnej ma także istotne znaczenie w logistyce. Zmieniająca się sytuacja na lokalnych i globalnych rynkach zaopatrzenia i sprzedaży powoduje, iż przedsiębiorstwa logistyczne coraz częściej wykorzystują narzędzia Internetowe, które umożliwiają realizację elektronicznych transakcji z partnerami w łańcuchach dostaw. Zmiany w zarządzaniu łańcuchem dostaw postępują wraz z rozwojem wymagań klienta oraz możliwości technologicznych współpracujących partnerów, którzy wykorzystując najnowsze rozwiązania teleinformatyczne mogą działać na zasadach organizacji wirtualnej w celu zaspokojenia, często bardzo specyficznych, wymagań klientów w obszarze usług logistycznych. Globalizacja współpracy gospodarczej przedsiębiorstw w procesach zaopatrzenia, produkcji oraz dystrybucji postęp technologiczny i innowacyjne sposoby działalności gospodarczej, a także wzmożona konkurencja i coraz krótszy cykl życia produktów na rynku wywołały presję na zmiany wymiarów działania łańcuchów dostaw. W szczególności krótszy czas realizacji zamówienia, globalny zasięg działania, większą elastyczność i niezawodność działań oraz ograniczanie, wszędzie tam gdzie jest to możliwe, kosztów działań logistycznych. Jednym z podstawowych narzędzi wspomagania procesów biznesowych w obszarze logistyki stała się elektroniczna wymiana danych przez Internet, wywołując epokową zmianę wartości dla klienta – dostęp do informacji niezależny od przepływu produktów (materiałów, podzespołów) i lokalizacji partnerów łańcucha dostaw [Śliwczyński 2009, s. 429]. Elektroniczna wymiana danych między partnerami w ramach współpracy logistycznej umożliwiła ich współpracę w czasie rzeczywistym i tym samym umożliwiła tworzenie **zintegrowanych łańcuchów dostaw**². Sprawne, niezawodne i efektywne funkcjonowanie logistyki wymaga obok dobrego zarządzania fizycznym przepływem produktów, dostosowanego pod względem funkcjonalnym i organizacyjnym, systemu przepływu infor-

² Zintegrowany łańcuch dostaw, to koncepcja skoordynowanej i wspólnie zaplanowanej współpracy grupy przedsiębiorstw, realizujących działania niezbędne do zaspokojenia popytu na produkty w łańcuchu przepływu dóbr. Integracja obejmuje przepływ rzeczowy (materiałów, produktów), informacji oraz przepływy finansowe.

macji rozumianego, jako miejsce gromadzenia, przechowywania, przetwarzania i przepływu danych. Elektroniczna obsługa procesów logistycznych realizowanych przez przedsiębiorstwa logistyczne wymaga wykorzystania wielu narzędzi elektronicznych dostępnych przez Internet. Podejście takie spowodowało funkcjonalne wydzielenie, w ramach szeroko rozumianej e-Gospodarki³, wielu obszarów usług elektronicznych dostępnych przez Internet, którymi są między innymi: e-Zakupy, e-Handel, e-Marketing, e-Produkcja, e-Bankowość, e-Learning oraz e-Logistyka.

Kompetencje logistyczne firm w łańcuchach dostaw zmierzają w kierunku stworzenia podwalin funkcjonowania tzw. **logistyki wirtualnej**, która powinna pozwolić na realizację korzyści skali poprzez użytkowanie wspólnych zasobów przy jednoczesnym zachowaniu korzyści z realizacji indywidualnych zadań i transakcji poszczególnych firm. Zwiększenie stopnia wykorzystania zasobów jest przy tym możliwe wskutek elastycznego względem zapotrzebowania rozmieszczenia zasobów, zaś skrócenie okresu dostawy jest możliwe poprzez lepsze zarządzanie priorytetami działalności operacyjnej [Clarke 1998, s. 486–507]. W logistycznym wsparciu wirtualnych organizacji nie powinna mieć znaczenia lokalizacja zasobów lub ich forma, ale istotne jest, aby odpowiednie zasoby uczynić dostępnymi zgodnie z zapotrzebowaniem. Lokalizacja tych zasobów często ma drugorzędne znaczenie, podobnie jak nieistotne jest, czy zasoby te wciąż mają być dostarczone, kupione czy nawet wyprodukowane, jeśli tylko mogą być dostępne zgodnie z zapotrzebowaniem [Kisperska-Moroń 2009, s. 108]. Logistyka wirtualna opiera się na traktowaniu zasobów logistycznych (zapasów i transportu) jak towarów w sposób podobny do tego, jak banki traktują walutę. Oznacza to, że zasoby logistyczne mogą być pożyczane lub sprzedawane, konsolidowane w sposób elastyczny, dzielone czy alokowane. Takie założenie zmienia całkowicie kształt systemów logistycznych oraz poziom ich

³ e-Gospodarka (ang. *e-Economy*) to bardzo szerokie i pojemne pojęcie, które definiuje wirtualną arenę, na której prowadzona jest działalność gospodarcza, przeprowadzane są transakcje, dochodzi do tworzenia i wymiany wartości i gdzie dojrzewają bezpośrednie kontakty pomiędzy uczestnikami. Jest odwzorowaniem tradycyjnej gospodarki w wirtualnym świecie, kreowanym przez Internet.

efektywności. Taka koncepcja logistyki wymaga niezwykle szerokiego zakresu outsourcingu i zlecenia usług logistycznych [Hoek 1998, s. 508–523].

4. Narzędzia wirtualizacji logistyki (e-Logistyka)

Systemy wirtualnej logistyki będą zorganizowane i będą funkcjonować w sposób dość odmienny od konwencjonalnych systemów logistycznych. Konwencjonalne usługi logistyczne zazwyczaj wymagają alokacji dużej ilości zasobów, jako bufora zabezpieczającego w przypadku istotnych wahań podaży oraz zmian wymogów w zakresie potrzebnych usług. Z pewnością jedną z cech charakterystycznych będzie oparcie ich działania na systemach e-Handlu⁴ i e-Biznesu [Power 2005, s. 96–113]. Kluczową rolę w możliwości wirtualizacji logistyki odgrywa szeroko rozumiana technologia informacyjna oraz wykorzystywane w logistyce narzędzia informatyczne (systemy, aplikacje), które przyjęło nazywać się e-Logistyką. Przyjmuje się, iż **e-Logistyka** polega na wykorzystaniu systemów i narzędzi teleinformatycznych oraz sieci Internet, jako głównego medium komunikacyjnego do obsługi procesów logistycznych. Polega ona na koordynowaniu i integracji działań logistycznych za pośrednictwem Internetu. Między uczestnikami łańcucha dostaw przesyłana jest jedynie informacja o produkcie: gdzie, w jakiej ilości i na kiedy jest potrzebny. Informacja o statusie zlecenia jest dostępna w Internecie, co przynosi wymierne oszczędności np. dzięki wyeliminowaniu konieczności telefonicznej obsługi zapytań klienta i jednocześnie podnosi poziom samego procesu obsługi klienta dzięki temu, iż informacja jest dostępna natychmiast w momencie i miejscu dogodnym dla klienta. Dzięki zaawansowanym rozwiązaniom informatycznym z zakresu elektronicznej wymiany danych informacje na temat statusu wykonania zlecenia mogą być automatycznie przesyłane do klienta i prezentowane w postaci in-

⁴ e-Biznes - wykorzystanie technologii teleinformatycznych w wewnętrznych i zewnętrznych procesach gospodarczych; definicja sformułowana przez OECD w 2006 roku i przyjęta przez Komisję Europejską, e-Handel jest, obok innych działań biznesowych realizowanych za pomocą narzędzi IT, częścią składową e-Biznesu

formacji w jego systemie informatycznym. Proces usług e-Logistycznych może być obsługiwany przez tradycyjne przedsiębiorstwa logistyczne lub wiodących operatorów logistycznych określanych mianem 4PL. Do najczęściej wykorzystywanych narzędzi współpracy w wirtualnej przestrzeni e-Logistyki należą:

- ✓ portal Internetowy⁵,
- ✓ platforma elektroniczna (Internetowa)⁶,
- ✓ katalogi elektroniczne,
- ✓ repozytoria elektroniczne,
- ✓ hurtownie danych,
- ✓ serwisy informacyjne,
- ✓ systemy ofertowe i zakupowe,
- ✓ systemy transakcyjne,
- ✓ systemy i narzędzia komunikacyjne,
- ✓ systemy i oprogramowanie specjalistyczne: np. aplikacje do planowania łańcuchów dostaw, słowniki, mapy cyfrowe, systemy e-Learningu, systemy bankowe online.

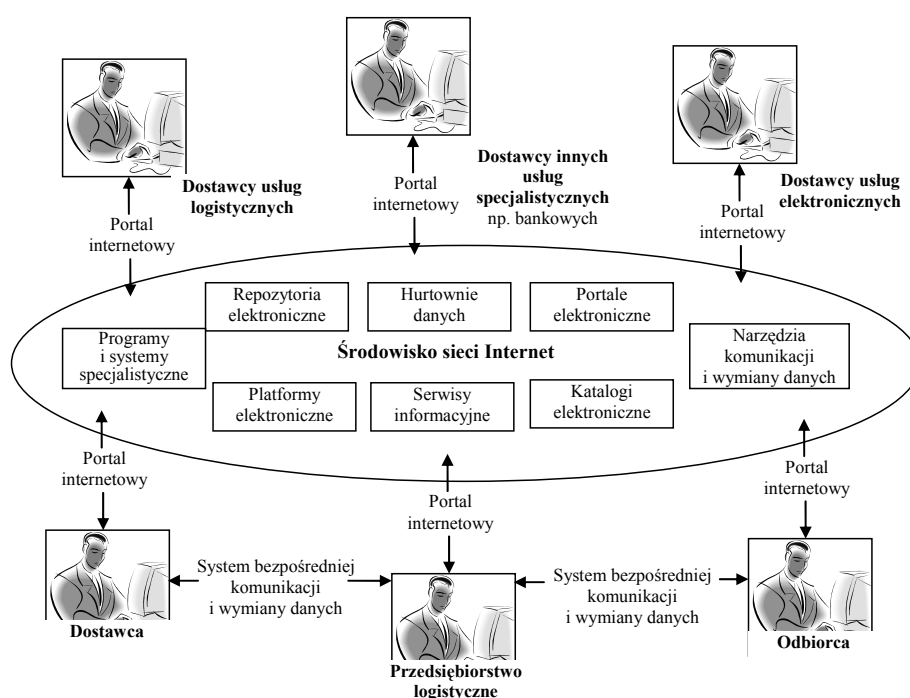
Nieustanne dążenie przedsiębiorstw logistycznych do osiągnięcia przewagi konkurencyjnej i wysokiego **poziomu obsługi klienta** oraz ciągłej poprawy wyniku finansowego i efektywności działania powoduje, że elektroniczne narzędzia e-Logistyki przeżywają obecnie dynamiczny wzrost zainteresowania. Elektroniczna wymiana danych i wykorzystanie narzędzi e-Logistyki stały się realnym środkiem poprawy planowania i alokacji przepływu ładunków w korytarzach transportowych, zwiększenia przepustowości i poziomu wykorzystania infrastruktury logistycznej w węzłach ładunkowych (portach, centrach logistycznych), racjonalizacji decyzyjnych w infrastrukturę logistyczną, lepszego wyko-

⁵ Portal Internetowy to punkt dostępu z jednego adresu Internetowego, brama dostępu do Internetu, obejmujący wiele różnych funkcji, np. serwis informacyjny, narzędzia komunikacji, dostęp do specjalistycznych programów, itp.

⁶ Platforma elektroniczna to zintegrowane środowisko rozproszonych w sieci Internet usług elektronicznych, systemów i narzędzi elektronicznych, środowisko wzajemnej komunikacji i wymiany danych. Portal Internetowy jest często miejscem dostępu do platformy elektronicznej.

rzystania transportu intermodalnego oraz znaczącej poprawy poziomu obsługi klienta w logistyce ze względu na możliwość bieżącego monitorowania zleconej usługi. Rysunek 2 przedstawia złożone środowisko funkcjonalno-narzędziowe e-Logistyki.

Rysunek 2. Złożone środowisko funkcjonalno-narzędziowe e-Logistyki



Źródło: Kisperska-Moroń, Krzyżniak (red.) [2009, s. 423].

Wykorzystując wymienione narzędzia systemowe e-Logistyki, interaktywna współpraca partnerów obejmuje między innymi:

- ✓ modelowanie łańcucha dostaw – tworzenie mapy procesów, opis zasobów łańcucha, definiowanie produktów;
- ✓ planowanie i prognozowanie popytu;
- ✓ planowanie i alokację łańcuchów w sieci dostaw – tworzenie planów dostaw, synchronizację operacji dla całego łańcucha, techniki rów-

noważenia popytu i dostaw, techniki rozdziału i uzupełnienia zapasów, czy scenariusze różnych taktyk dostaw (łączenia dostawcy z odbiorcą);

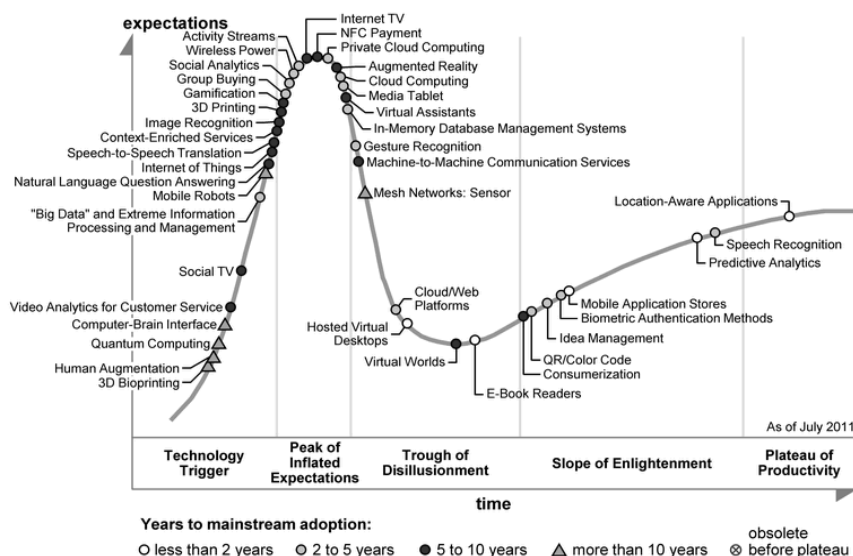
- ✓ planowanie produkcji i dystrybucji – tworzenie harmonogramów szczegółowych i definiowanie mechanizmów reakcji na zmiany popytu, generowanie planów produkcji przy warunku optymalizacji zasobów łańcucha, planowanie zdolności produkcyjnych i potrzeb materiałowych, wizualizację harmonogramów i planogramów za pomocą wykresów Gantta, harmonogramowanie zaległych i bieżących zleceń w interakcji z siecią dystrybucji i sprzedaży,
- ✓ kontrolę dostępności – kontrolę możliwości realizacji dostaw według rejestrowanego popytu (kontrola dopasowania dostaw do popytu), kontrolę dostępności: materiałów, zdolności produkcyjnych, magazynowych, transportowych, kontrolę dostępności produktu w każdym miejscu łańcucha dostaw.

Dynamicznie rozwijające się w niespotykanej wcześniej skali możliwości interaktywnej współpracy partnerów, elektronicznej wymiany danych i dostępu do globalnych zasobów informacyjnych wywołały zauważalną zmianę **modeli biznesowych przedsiębiorstw**. Możliwość dynamicznego planowania i kontrolowania (7h/24/365) wywołała kolejną już falę zainteresowania outsourcingiem w obszarze logistyki. Wiele przedsiębiorstw przesunęło swój podstawowy obszar działań (ang. *core business*) z produkcji do zarządzania dostawami od podwykonawców, elektronicznie śledząc realizację zamówień i obsługę klienta. Elektroniczny dostęp do wielu danych logistycznych możliwy dzięki e-Logistyce, kieruje zainteresowanie menedżerów na obsługę obszarów niszowych rynku, umożliwiając precyzyjne zarządzanie wielkością i terminem dostaw do miejsc odległych, słabo zaludnionych, a także do obszarów o wysokim nasyceniu produktów konkurencyjnych, czy niskim poziomie obsługi klienta. Elektroniczna integracja planowania i organizacji kanałów logistycznych oraz koordynacji i zarządzania działaniami podwykonawców tworzy podstawy kolejnego etapu rozwoju outsourcingu logistycznego, określanego mianem **5PL** (ang. *5th Party Logistics*). Dodatkowo e-Logistyka stworzyła również możliwości optymalizacji powrotnych strumieni produktowych (logistyka zwrotna)

i zarządzania opakowaniami zwrotnymi, systemu recyklingu oraz zagospodarowania odpadów. Dzięki narzędziom e-Logistyki przedsiębiorstwa mogą łatwiej uzyskiwać przewagę konkurencyjną ze względu na możliwość prowadzenia szybkiej i dokładnej obsługi serwisowej i posprzedażnej.

Aż 5 z 42 nowych (wschodzących) technologii prezentowanych w 2011 roku na krzywej Gartnera (przetwarzanie w chmurze, wirtualne platformy, wirtualne pulpity, systemy zarządzania bazami danych z przetwarzaniem w pamięci operacyjnej oraz prywatne chmury obliczeniowe) jest wprost lub pośrednio związanych z wirtualizacją i w większości przypadków znajdują się one w fazie szczytowego zainteresowania oraz oczekiwania. Rysunek 3 przedstawia krzywą Gartnera dla nowych (wschodzących) technologii (ang. *emerging technologies*).

Rysunek 3. Krzywa Gartnera dla nowych (wschodzących) technologii (raport z 2011 r.)



Źródło: http://memeburn.com/wp-content/uploads/215650_0001.gif?maxX=572&maxY=356
(pobrane 24.08.11)

Bardzo ciekawym rozwiązaniem teleinformatycznym dostępnym przez Internet, które wspiera procesy wirtualizacji działań logistycznych i pozwala na tworzenie wirtualnych przedsiębiorstw w obszarze logisty-

ki jest prototypowa elektroniczna platforma zarządzania łańcuchami dostaw o nazwie **EPL** (Elektroniczna Platforma Logistyczna). Wychodząc naprzeciw potrzebom wsparcia działalności logistycznej przedsiębiorstw (zwłaszcza sektora MŚP) Instytut Logistyki i Magazynowania (ILiM) w Poznaniu stworzył, w ramach prowadzonych projektów badawczo-rozwojowych, i udostępnił Elektroniczną Platformę Logistyczną (EPL). Jest to Internetowe środowisko współpracy i zarządzania wspólnym łańcuchem dostaw, które umożliwia przedsiębiorcom definiowanie ról w łańcuchu – np. dostawcy, odbiorcy, operatora logistycznego, przewoźnika, wykorzystując wiele funkcji operacyjnych, m.in. przyjmowania i potwierdzania zamówień, planowania tras transportowych i doboru pojazdów, śledzenia dostaw.

Rysunek 4. Schemat środowiska operacyjnego Elektronicznej Platformy Logistycznej (EPL)



Źródło: <http://www.epl.net.pl> (pobrano 24.07.2011)

EPL to modelowy przykład realizacji założeń e-Logistyki. Jest to system elektronicznego wsparcia współpracy partnerów obejmujący szerszy kontekst obsługi społeczności logistycznej, udostępniając mechanizmy

tworzenia i zarządzania klastrami logistycznymi, dostęp do bazy wiedzy logistycznej, czy prowadzenia wideokonferencji wśród wielu rozproszonych partnerów jednocześnie. Organizację funkcji operacyjnych platformy EPL podporządkowano w znacznym stopniu logice procesów obsługi logistycznej realizacji zamówienia. Podstawą obsługi przepływu produktów i ładunków jest wiele danych podstawowych zgromadzonych w:

- ✓ globalnej bazie danych produktów identyfikowanych według standardów GS1 oraz tworzonym na platformie EPL wewnętrznym katalogu produktów obsługiwanych przez przedsiębiorstwo;
- ✓ katalogu partnerów-kontrahentów powiązanych z bazą danych przedsiębiorstw zarejestrowanych w EPL (w tym odbiorców i dostawców usług logistycznych);
- ✓ bazie danych usług logistycznych;
- ✓ bazie danych zasobów logistycznych – stanowiącej parametryczny opis infrastruktury magazynowej i terminalowo-przeładunkowej, floty transportowej, systemów informatycznych, itp.;
- ✓ słownikach opakowań, nośników magazynowych, jednostek transportowych.

Wspomaganie obsługi logistycznej na platformie EPL obejmuje ciąg działań od złożenia zamówienia przez klienta do potwierdzenia odbioru zamówionych produktów. Wiele wariantowych rozwiązań wprowadzenia zamówień (np. wprowadzenia danych poprzez przygotowany formularz elektroniczny, import danych z bazy danych lub arkusza danych przedsiębiorstwa) tworzą cenioną przez specjalistów elastyczność oprogramowania EPL. Platforma EPL stanowi narzędzie integracji skalowane dla dowolnej długości łańcucha dostaw. Każdy z partnerów może jednocześnie pełnić rolę klienta i dostawcy dla innego odbiorcy, a operator świadczący usługi logistyczne może jednocześnie być klientem składającym zamówienia do dostawców. Tworzy to wyjątkową elastyczność środowiska internetowego, dostosowaną do potrzeb przedsiębiorców. Uwzględniając jednoczesną możliwość współpracy z wieloma klientami i dostawcami oraz podwykonawcami (operatorami logistycznymi, przewoźnikami), platforma EPL jest narzędziem integracji wielu łańcuchów tworzących sieć dostaw. Koncepcja Internetowego środowiska

współpracy przedsiębiorstw w łańcuchu dostaw powstała na bazie wielu lat doświadczeń specjalistów Instytutu Logistyki i Magazynowania w realizacji projektów dotyczących integracji operacji zaopatrzenia, koprodukcji, dystrybucji oraz outsourcingu w łańcuchu dostaw. Funkcjonalność platformy ma na celu obniżenie kosztów operacyjnych zarządzania logistyką w przedsiębiorstwie. Umożliwia tym samym uwolnienie przedsiębiorstw (zwłaszcza sektora MŚP) od inwestowania kapitału w kosztowne systemy IT wykorzystując oprogramowanie platformy głównie w trybie usługowym poprzez przeglądarkę WWW ⁷.

5. Podsumowanie

Podsumowując należy zauważyć, iż głównym motorem rozwoju koncepcji logistycznych oraz ich praktycznego urzeczywistnienia była i jest informatyka. Istotnym warunkiem sukcesu współczesnej logistyki jest aplikacja nowoczesnych technologii, przede wszystkim technologii informacyjnych i komunikacyjnych ICT (ang. *Information and Communication Technology*). Powszechnie uważa się, że u podłoża wszelkich przemian w obszarze technologii informacyjnych leży globalna sieć komputerowa, jaką jest Internet, która często jest określana **najistotniejszym narzędziem technologicznym współczesnej ekonomii** [Chaberek, Jezierski 2010, s. 7]. Sama e-Logistyka, to takie zarządzanie przepływem dóbr i towarzyszących temu przepływowi informacji, w którym wykorzystywane są narzędzia informatyczne. Chodzi tu o realizację procesów logistycznych przy użyciu nowoczesnych rozwiązań teleinformatycznych, w szczególności zaś Internetu. Istotnym jest, iż e-Logistyka w odróżnieniu od logistyki tradycyjnej tworzy wartość za pomocą **wirtualnych procesów online**. Dostawcy usług e-Logistycznych nie muszą posiadać magazynów ani środków transportu, a jednak mogą zarządzać całym procesem realizacji dostaw [Długosz 2009, s. 20]. Przedsiębiorstwa coraz częściej wykorzystują narzędzia e-Logistyki i usług integracji i planowania w oparciu o elektroniczne łańcuchy danych, widząc korzyści wynikające z:

⁷ www.epl.net.pl (pobrano 24.07.2011)

- ✓ globalnego zasięgu zaopatrzenia, kooperacji i sprzedaży;
- ✓ elastycznego i szybkiego działania, lepszej alokacji zapasów i możliwości dostaw w systemie JiT;
- ✓ standaryzacji danych i precyzyjnego współdziałania;
- ✓ wyższej konkurencyjności produktu i wyższego poziomu obsługi klienta, w powiązaniu z możliwością jego śledzenia i kontroli;
- ✓ dostępu do informacji i dokładniejszego prognozowania popytu;
- ✓ lepszego planowania dostaw i wykorzystania zasobów,
- ✓ możliwości redukcji wielu kosztów operacyjnych [Śliwczyński 2007].

Wirtualizacja procesów logistycznych, z wykorzystaniem narzędzi e-Logistyki, to niewątpliwie kierunek, w jakim będą podążać przedsiębiorstwa w celu zwiększenia swojej konkurencyjności na rynku, którą osiąga się obecnie poprzez oferowanie wysoko specjalizowanych usług logistycznych, elastyczność w działaniu oraz wysoki poziom obsługi klienta. Wszystko przy odpowiedniej cenie usług (koszcie dla klienta), którą można osiągnąć dzięki optymalizacji realizowanych procesów poprzez ich wirtualizację. To także, a może przede wszystkim, szansa dla małych i średnich przedsiębiorstw logistycznych na uczestnictwo w projektach logistycznych, które wiążą się z obsługą dużych klientów, często o zasięgu globalnym. Bez zastosowania nowoczesnych rozwiązań teleinformatycznych e-Logistyki, przedsiębiorstwa takie nie miałyby szans uczestnictwa w takich przedsięwzięciach. Dzięki efektowi synergicznemu, jaki powstaje w momencie współpracy mniejszych dostawców usług logistycznych na zasadzie organizacji wirtualnej lub klastrów logistycznych, mają one szansę na konkurowanie i oferowanie swoich usług na globalnym rynku. Taka szansa możliwa jest właśnie dzięki dynamicznie postępującej informatyzacji procesów logistycznych i ich przesuwania w kierunku wirtualnych łańcuchów dostaw.

Bibliografia

- Bielecki W. T., 2001, *Informatyzacja zarządzania*, Wyd. PWE, Warszawa.
- Biniasz D., Knosala R., 2002, *Wirtualizacja przedsiębiorstwa bazująca na strategii zleceń i łańcuchu dostaw*, [w:] R. Knosala (red.), *Komputerowo zintegrowane zarządzanie*, Wyd. WNT, Warszawa, tom I.
- Brzozowski M., 2010, *Organizacja wirtualna*, Wyd. PWE, Warszawa.
- Brzozowski M., 2005, *Koncepcja organizacji wirtualnej i jej zastosowanie w działalności gospodarczej*, Akademia Ekonomiczna, Poznań.
- Chaberek M., Jezierski A. (red.), 2010, *Informatyczne narzędzia procesów logistycznych*, Wyd. CeDeWu, Warszawa.
- Clarke M.P., 1998, *Virtual logistics. An introduction and overview of the concepts*, "International Journal of Physical Distribution and Logistics Management", vol. 28, no. 7.
- Długosz J. (red.), 2009, *Nowoczesne technologie w logistyce*, PWE, Warszawa.
- Hoek R.I. van, 1998, *Logistics and virtual integration. Postponement, outsourcing and the flow of information*, "International Journal of Physical Distribution and Logistics Management", vol. 28, no. 7.
- Kisperska-Moroń D. (red.), 2009, *Czynniki rozwoju wirtualnych łańcuchów dostaw*, Wyd. Akademii Ekonomicznej, Katowice.
- Power D., 2005, *Determinants of Business-to-business E-commerce implementation and performance*, "Supply Chain Management: An International Journal", vol. 10, no. 2.
- Saabeel W., Verdujin T.M., Hagdorn L., Kumar K., 2002, *A model of virtual organization – a structure and process perspective*, Electronic Journal of Organizational Virtualness, no. 1.
- Sadza P., 2001, *Wpływ technologii informatycznych na strategię konkurencyjną przedsiębiorstwa (wybrane aspekty)*, w: *Wspólna Europa - przedsiębiorstwo wobec globalizacji*, Wyd. SGH, Warszawa.
- Soja P., 1999, *Technologia informacyjna a zmiana informacyjna*, w: M. Kuraś (red.), *Strategia systemów informacyjnych*, Wyd. Akademii Ekonomicznej, Kraków.
- Śliwczyński B., 2009, *E-logistyka*, w: Kisperska-Moroń D., Krzyżniak S.(red.), *Logistyka*, Wyd. Biblioteka Logistyka, Poznań.
- Śliwczyński B., 2007, *e-Logistyka*, „Logistyka” nr 4.

Źródła WWW:

www.epl.net.pl

www.memeburn.com