

Iwona Chomiak-Orsa

TECHNOLOGIE INFORMACYJNE WSPOMAGAJĄCE PROCESY LOGISTYCZNE

1. Wstęp

Ciągły rozwój gospodarki krajowej i biznesu międzynarodowego, otwierające się nowe horyzonty dla prowadzenia działalności przyczyniają się do coraz większej zmienności otoczenia, w którym funkcjonują przedsiębiorstwa. Przejście od rynku producenta do rynku konsumenta spowodowało zasadniczą zmianę w podejściu do zarządzania przedsiębiorstwami.

Coraz krótsza żywotność użytkowa i popytowa produktów wymusza dążenie do skracania cykli produkcyjnych. Z drugiej strony konsumenci coraz większą wagę przywiązują do jakości wytwarzanych dóbr. Podmioty wytwarzające dobra muszą posiadać informacje o kształtowaniu się potrzeb i upodobań klientów, muszą być także zdolne do przewidywania przyszłego kształtu tych potrzeb. Pociąga to za sobą konieczność lepszej organizacji łańcuchów dostaw, w których funkcjonują przedsiębiorstwa, i wzrost znaczenia zarządzania logistycznego.

Wzrasta w związku z tym znaczenie posiadanych informacji. Przepływy informacyjne są równie istotnymi procesami jak przepływy materialne i tak samo wymagają skutecznego zarządzania. A zakres zarządzania procesami informacyjnymi i materialnymi jest coraz większy. Dlatego w celu usprawnienia procesów każde przedsiębiorstwo w mniejszym lub większym zakresie wspomaga swoją działalność technologiami informacyjnymi [Chomiak 2006a, s. 100].

Zarządzanie przedsiębiorstwem w obszarach związanych z logistyką wymaga posiadania dobrze zorganizowanych zasobów zarówno materiałowych, jak i informacyjnych. W takim ujęciu informacja staje się zasobem istotniejszym niż zasoby materialne, ponieważ posiadanie dobrze zorganizowanego przepływu informacji pozwala na podejmowanie wielu ważnych decyzji strategicznych.

Dlatego też niezwykle ważnym problemem w obszarze zarządzania logistycznymi procesami w przedsiębiorstwach jest dążenie do utrzymania bądź poprawy jakości procesów informacyjnych oraz zasobów stanowiących bazę do podejmowania decyzji.

W dobie informatyzacji działalność logistyczna musi się opierać na wykorzystaniu technologii informacyjnych, ponieważ bez tego byłaby mało efektywna i niewydolna.

Na bazie powyższych rozważań wyłonił się temat niniejszego artykułu. Ma on na celu omówienie kategorii i zadań stawianych przed nowoczesnymi technologiami informacyjnymi, wykorzystywanymi do usprawniania i doskonalenia jakości informacji gromadzonych i przetwarzanych na potrzeby sprawnej organizacji obszarów logistycznych w przedsiębiorstwach.

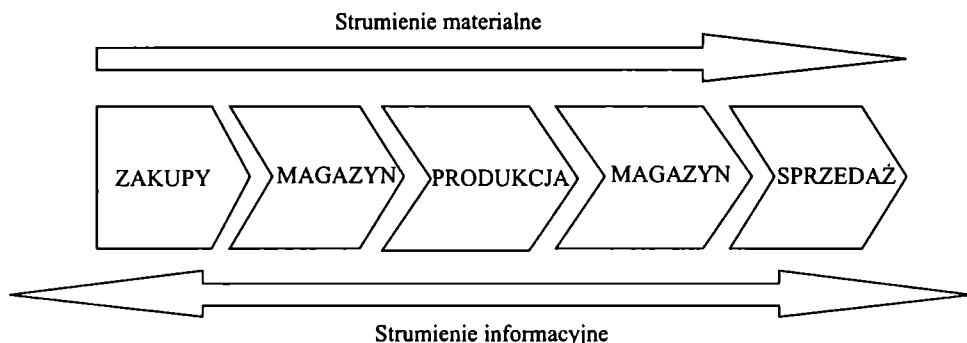
2. Znaczenie informacji w procesach logistycznych

Wszystkim przepływom materialnym w przedsiębiorstwie towarzyszą przepływy informacyjne. Właściwa wymiana informacji między nadawcą informacji a jej odbiorcą jest warunkiem determinującym sprawny przepływ dóbr między tymi podmiotami. Co ważniejsze, w procesach logistycznych wymiana informacji między uczestnikami systemu logistycznego zaczyna się jeszcze przed rozpoczęciem przepływów materialnych. Dotyczyć to może np. informacji związanych z przesyłaniem ofert handlowych do potencjalnych dostawców i odbiorców dóbr materialnych wytwarzanych przez przedsiębiorstwo. Analizując z tej strony strumienie informacyjno-materialne przechodzące przez podmiot, mamy do czynienia ze strumieniami informacyjnymi, które mogą zainicjować przepływy materialne.

Występuje też druga grupa przepływów informacyjnych, które odbywają się równolegle z przepływem dóbr materialnych i dotyczą monitorowania miejsca, w którym danej chwili znajduje się przesyłka, jej stanu i ewentualnych problemów. Co więcej, przepływy informacyjne kontynuowane są po zakończeniu przepływu dóbr. Obejmują tworzenie zbiorów informacyjnych związanych z generowaniem i zaewidencjonowaniem dokumentów potwierdzających dokonaną transakcję handlową zarówno w obszarze przekazania towarów czy usług, jaki i dokonanych płatności [*Kompendium...* 2002, s. 157].

Z tej perspektywy analizując system logistyczny w przedsiębiorstwie, widzimy, że zakres jego funkcji jest niezmiernie szeroki. Jednak bez względu na zakres funkcjonowania ideę logistyki można scharakteryzować jako filozofię opartą na zasadzie 7W, czyli dbałości o to, aby przedsiębiorstwo stworzyło właściwy produkt dla właściwego klienta, we właściwej ilości, po właściwej cenie oraz dostarczyło go we właściwej postaci, na właściwe miejsce, o właściwym czasie [Adamczewski 2001].

Przyjęcie takiej filozofii w działaniu przedsiębiorstwa wiąże się koniecznością dokładnej i szczegółowej organizacji przepływów informacji wspomagających i opisujących procesy przepływów materialnych. To oznacza, że główny strumień informacji powinien przebiegać równolegle i zgodnie ze strumieniem materialnym, tak aby go wspomagać na każdym etapie i zasiląć w potrzebne informacje (rys. 1).



Rys. 1. Schemat przepływu materialnego i informacyjnego przez przedsiębiorstwo

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Majewski 2002, s. 34; *Kompendium...* 2002, s. 157; Chomiak 2006b].

W tym kontekście strumienie informacyjne wchodzące w skład systemu logistycznego mają za zadanie:

- wspierać działania wykonywane na poziomie operacyjnym w łańcuchu logistycznym,
- wspierać działania koordynacyjne zachodzące między poszczególnymi procesami a podmiotami wchodzącymi w skład łańcuchów logistycznych [Closs 1994, s. 700].

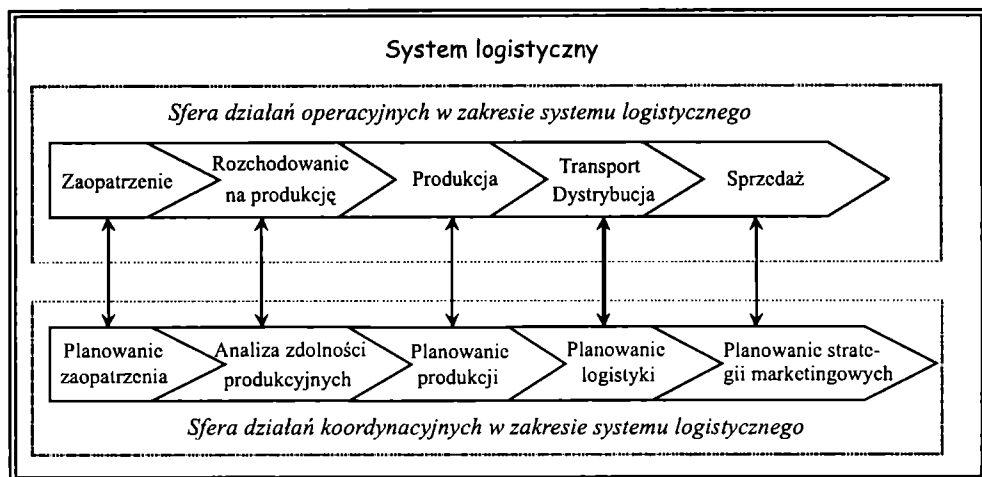
Każdy z wymienionych kierunków strumieni informacyjnych zasilających działalność logistyczną i towarzyszących jej może być wspomagany przez technologie informacyjne. Wykorzystanie nowoczesnych technologii ma za zadanie znacznie zwiększyć efektywność procesów logistycznych poprzez poprawę jakości informacji oraz czasu dostępu do tych informacji.

Kierunki zasilenia informacyjnych w obszarze operacyjnym i koordynacyjnym można zaprezentować w następujący sposób (rys. 2).

W zakresie wspomagania działań koordynacyjnych właściwa jakość informacji dostarczanych przez system informacyjny logistyki ma zapewnić możliwość poprawnego zaplanowania harmonogramów i wielkości zapotrzebowania na materiały i surowce. Właściwa koordynacja planowania zaopatrzenia i produkcji musi być poparta odpowiednim sposobem zarządzania zapasami w przedsiębiorstwie oraz możliwościami produkcyjnymi, jakie to przedsiębiorstwo posiada. W tym celu najpowszechniej wdrażane są informatyczne narzędzia typu MRPI i MRPII¹.

Natomiast w zakresie wspomagania działań operacyjnych informacje niezbędne są do permanentnej i bieżącej kontroli związanej z zarządzaniem zamówieniami, przetwarzaniem zamówień, monitorowaniem dostaw i przyjęć do magazynów, kontroli alokacji zapasów, monitorowania kanałów dystrybucji oraz pro-

¹ Szczegółowy opis kategorii systemów informatycznych wspomagających poszczególne funkcje systemów logistycznych przedstawiony zostanie w kolejnych punktach artykułu.



Rys. 2. Przepływ informacji w zakresie operacyjnym i koordynacyjnym logistyki

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Coyle, Bardi, Langley 2002, s. 516-522; Closs 1994, s. 700].

cesów transportowych [Coyle, Bardi, Langley 2002, s. 516-522]. W tym obszarze wdrażane są narzędzia typu ERP, DSS czy SCM. Informacje wykorzystywane zarówno w obszarze organizacyjnym, jak i koordynacyjnym muszą prezentować odpowiedni poziom jakości.

3. Jakość informacji logistycznej

O przydatności zbiorów informacyjnych gromadzonych i przetwarzanych w systemach informacyjnych decyduje jakość informacji. Kategoria ta jest jednak definiowana niejednoznacznie. Przyczyną tego jest trudny do ustalenia zakres cech oraz ich oczekiwanych wartości. Najczęściej ocena jakości informacji odbywa się przez pryzmat cech uzależnionych od potrzeb i preferencji kadry menedżerskiej. Ogólnie natomiast najważniejszymi cechami informacji, aby była ona przydatna do prawidłowej realizacji procesów logistycznych, są dostępność, trafność, dokładność oraz terminowość. Wykorzystanie nowoczesnych technologii informacyjnych ma się przyczynić do poprawy jakości powyższych cech.

W zarządzaniu procesami logistycznymi podstawowe znaczenie mają szybkie i trafne decyzje. Jest to tym trudniejsze, że procedury podejmowania decyzji logistycznych opierają się w znacznej mierze na informacjach pochodzących z otoczenia przedsiębiorstwa. W szybko zmieniającym się otoczeniu przedsiębiorstwa oraz w zmieniających się ciągle wymaganiach otoczenia tkwi zasadnicze niebezpieczeństwo podjęcia niewłaściwych decyzji. Zagrożenie to wynika nie tylko z konieczności odpowiadania na teraźniejsze zapotrzebowanie rynku ale również z ko-

nieczności przewidywania przyszłych potrzeb naszych kontrahentów, współtworzących łańcuch logistyczny [Chomiak 2006b].

Dostępność informacji staje się podstawowym problemem decydentów w systemach logistycznych. Zarówno w obszarze zaopatrzenia, jak i sprzedaży większość decyzji podejmowana jest na podstawie informacji pochodzących z otoczenia przedsiębiorstwa. Informacje dotyczące zjawisk i kształtowania się rynku powinny być przetwarzane w czasie rzeczywistym w taki sposób, aby procesy wnioskowania były możliwie jak najbardziej efektywne.

W bazach danych dotyczących dostawców i odbiorców muszą być rejestrowane informacje pozwalające na dokonanie wyboru najlepszego źródła zakupu oraz na przewidywanie wielkości sprzedaży [Skowronek, Sariusz-Wolski 2003, s. 172-175]. Aby decyzje podejmowane w tym obszarze były prawidłowe, konieczny jest **szybki i sprawny dostęp** do wymaganych informacji.

Problemem ściśle łączącym się z dostępem do informacji jest **trafność** przygotowywanych analiz, która wynika z właściwego doboru zbiorów informacyjnych. Odpowiednio przygotowana struktura zbiorów informacyjnych pozwala na dowolne agregowanie i przetwarzanie tych zbiorów. Problem stworzenia odpowiedniej struktury zbiorów wynika z tego, że informacje dla menedżerów są przetwarzane i przygotowywane na poziomie operacyjnym. To niejednokrotnie powoduje tworzenie nieodpowiednich struktur danych, które nie odzwierciedlają potrzeb informacyjnych. Brak zrozumienia potrzeb informacyjnych kadry zarządczej może powodować błędy zarówno w samym doborze gromadzonych informacji, jak i w sposobie ich przetwarzania polegającego na niewłaściwej agregacji i selekcji [Langley 1985, s. 41-55; Coyle, Bardi, Langley 2002, s. 513-516]. To z kolei powoduje, że informacja, którą dysponuje menedżer logistyki, bardzo często nie spełnia jego wymagań zarówno pod kątem trafności, jak i dokładności.

Nie bez znaczenia dla kryteriów oceny jakości informacji są algorytmy przetwarzania stosowane dla poszczególnych szczebli zarządzania i podejmowania decyzji w obszarze logistyki. Poziom operacyjny systemu informacyjnego logistyki pracuje najczęściej na informacjach historycznych słabo zagregowanych i przetworzonych. Ponieważ pracownicy szczebla operacyjnego podejmują decyzje dotyczące bieżących zagadnień, potrzebują zazwyczaj informacji o niewielkim poziomie zagregowania i przetworzenia. Natomiast na szczeblach taktycznym i strategicznym przedsiębiorstwa informacje niezbędne do podejmowania efektywnych decyzji podlegają w coraz większym stopniu przetworzeniu i agregacji.

Innym bardzo ważnym aspektem informacji dostarczanych decydentom w systemach logistycznych jest **terminowość** zbierania i przekazywania. W wielu przedsiębiorstwach dąży się do modelu zbierania informacji w czasie rzeczywistym. Niestety, praktyka pokazuje, że zazwyczaj informacje gromadzone są z pewnym poślizgiem, ponadto proces ich przetwarzania trwa kilka dni, a to z kolei wydłuża czas, w jakim informacje przekazywane są decydentom.

Powyższe problemy związane z utrzymaniem odpowiedniej jakości informacji w systemach logistycznych zmuszają do poszukiwania rozwiązań, które pozwoliłyby na większą dbałość podczas realizacji procedur gromadzenia i przetwarzania informacji. Takie też zadanie stawiane jest nowoczesnym technologiom informacyjnym, które mają wspomagać realizację procedur informacyjnych w systemach logistycznych.

W kolejnym punkcie artykułu omówione zostaną pokrótce podstawowe kategorie systemów informatycznych wspomagających działalność logistyczną oraz zasadnicze cele ich funkcjonowania.

4. Podstawowe kategorie systemów informatycznych

Procesy informacyjne z obszaru logistyki dostarczają zbiorów informacji dla różnych szczebli zarządzania do takich celów, jak:

- planowanie polityki i podejmowanie decyzji na szczeblu zarządu przedsiębiorstwa,
- planowanie działań i podejmowanie decyzji na szczeblu średniego kierownictwa,
- wykonywanie działań na szczeblu operacyjnym i dokonywanie kontroli,
- przetwarzanie i obsługa zamówień i transakcji z kontrahentami itp. [Majewski 2002, s. 17-33].

Tak zarysowane cele narzucają konieczność kooperacji i tworzenia zintegrowanych struktur informacyjnych nie tylko wewnątrz przedsiębiorstwa, ale również między podmiotami uczestniczącymi w łańcuchach logistycznych.

W czasach rozwoju technologii informacyjnych główny nacisk w procesach tworzenia zintegrowanych struktur gospodarczych kładzie się na wykorzystanie technologii informacyjnych. Jednym z najważniejszych problemów staje się poszukiwanie odpowiednich narzędzi informatycznych, które pozwoliłyby na zarządzanie logistyczne nie tylko wewnątrz jednego podmiotu, ale w całej strukturze podmiotów wchodzących w skład łańcucha logistycznego [Grabara 2004].

Najczęściej przyjmuje się, że obszary działalności logistycznej mogą być wspomagane przez trzy podstawowe kategorie systemów informatycznych:

- systemy typu ERP – wspomagające zarządzanie całym przedsiębiorstwem, łącznie z finansami,
- systemy typu SCM – wykorzystywane do wspomagania zarządzania łańcuchami dostaw,
- systemy typu WMS – stosowane do zarządzania procesami magazynowymi [Majewski 2002, s. 51-53].

Zintegrowane systemy klasy ERP (*Enterprise Resources Planning*), poza integrowaniem obsługi zakupów, produkcji i sprzedaży wraz z możliwościami rozliczania finansowego, wyposażone są w wyrafinowane algorytmy wspomagające planowanie. Właśnie te funkcje są wykorzystywane we wspomaganiu procesów logistycznych.

Dotychczasowe rozwiązania typu MRPII czy ERP koncentrują się jednak przede wszystkim na wewnętrznych procesach biznesowych firmy. Nie uwzględniają one współpracy pomiędzy organizacjami. To oznacza, że wszystkie procesy związane z interakcjami z dostawcami, klientami i innymi kooperantami są pomijane. W procesie doskonalenia działalności logistycznej przedsiębiorstwa są zmuszone do analizy nie tylko swoich działań, ale także działań kontrahentów oraz efektywności związków przedsiębiorstwa z otoczeniem.

Pociąga to za sobą konieczność budowy elastycznych łańcuchów dostaw, które będą zdolne do szybkiego reagowania na zmiany otoczenia czy oczekiwań rynku. Systemy informatyczne wspomagające tego typu organizacje muszą się również charakteryzować wielką elastycznością oraz umożliwiać zbieranie skonsolidowanych zbiorów danych i operowanie na tych zbiorach.

W odpowiedzi na takie potrzeby powstają nowe technologie informacyjne – systemy wspomagające zarządzanie łańcuchem dostaw SCM (*Supply Chain Management*). Systemy te mają za zadanie wspomagać cały obszar działalności logistycznej realizowanej wewnątrz przedsiębiorstwa, rozszerzonej o udział dostawców i odbiorców. Mają one ułatwiać bezpośrednią komunikację i szybką wymianę informacji. Do głównych zalet tego typu systemów zalicza się:

- optymalizację obsługi klientów, polegającą na poprawie terminowości i zwiększonej dokładności,
- uzyskiwanie i zapisywanie szczegółowych i dokładnych informacji o statusie zleceń,
- analizowanie zgłaszanego popytu oraz dostosowywanie do niego wielkości produkcji,
- poprawę szybkości reakcji przedsiębiorstwa na wzrost zapotrzebowania rynku na proponowane wyroby bądź usługi,
- umożliwianie redukcji zapasów bez zagrożenia zmniejszeniem zdolności do realizacji niezaplanowanych zamówień,
- skrócenie czasu realizacji jednostkowego zamówienia,
- lepsze wykorzystanie posiadanych zdolności produkcyjnych,
- wykrywanie niegospodarności i redukcję kosztów na wszystkich etapach łańcucha dostaw,
- wygospodarowanie wyższych marż na produkty oraz wzrost możliwości prowadzenia elastycznej polityki cenowej [Grabara 2004].

Wymienione zalety systemów typu SCM przyczyniają się do coraz większego zainteresowania tymi systemami. Dlatego też liczne przedsiębiorstwa decydują się na wdrożenie tego typu systemów informatycznych.

Ostatnia grupa wymienionych systemów WMS (*Warehousing Management Systems*) zawiera wyspecjalizowane narzędzia wspomagające obsługę procesów magazynowych polegającą na poprawie operacji magazynowych związanych z fizycznym procesem lokowania zapasów oraz zarządzania powierzchnią magazy-

nową. System ten gromadzi dane o rodzajach, ilości, miejscach składowania oraz wiele innych informacji niezbędnych do wspomagania operacji magazynowych.

5. Podsumowanie

Prawidłowe i efektywne gromadzenie i przetwarzanie informacji stanowi obecnie jeden z najważniejszych problemów systemów informacyjnych logistyki, a co za tym idzie – zarządzania przedsiębiorstwem. Dlatego też jednym z najważniejszych celów, do których dąży się w systemach informacyjnych logistyki, jest dbałość o poprawę jakości informacji. Wdrażanie nowoczesnych technologii informacyjnych stanowi jedną z metod usprawniania procesów zarządzania przedsiębiorstwem. Jest to tym istotniejsze, że technologie te przyczyniają się równocześnie do doskonalenia procesów informacyjnych.

Wykorzystywanie nowoczesnych narzędzi informatycznych do obsługi procesów logistycznych w znacznym stopniu wpływa na jakość gromadzonych i przetwarzanych w przedsiębiorstwie informacji. To z kolei przyczynia się do poprawy funkcjonowania systemów logistycznych i wzrastania efektywności zarządzania podmiotami gospodarczymi.

W ostatnich latach coraz więcej przedsiębiorstw decyduje się na wdrażanie narzędzi typu *Business Intelligence*, które mają również wspomagać obszary logistyczne. Podstawowym zadaniem takich narzędzi jest dokonywanie wielowymiarowej analizy danych zgodnie ze zgłaszanymi potrzebami decyzyjnymi oraz wspomaganie tych procesów decyzyjnych. Również w tym kontekście niezwykle istotna jest jakość gromadzonych i przetwarzanych danych, stanowiących podstawę analizy oraz wiarygodność źródeł pochodzenia. Dlatego podstawowym etapem realizowanym w procesie wdrażania narzędzi typu *Business Intelligence* jest budowa systemów pozwalających na zachowanie i tworzenie odpowiedniej jakości danych.

Literatura

- Adamczewski P., *Informatyczne wspomaganie łańcucha logistycznego*, AE, Poznań 2001.
- Chomiak I., *Zasadnicze cele technologii informacyjnych wspomagających procesy logistyczne*, [w:] *Nowoczesne technologie informacyjne w zarządzaniu*, red. E. Niedzielska, H. Dudycz, M. Dyczkowski, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej nr 1134, AE, Wrocław 2006a.
- Chomiak I., *Wdrażanie controllingu dla poprawy jakości informacji w procesach logistycznych*, [w:] *Rachunkowość a controlling*, red. E. Nowak, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej nr 1139 AE, Wrocław 2006b.
- Chomiak I., Michniewska K., *Kontrolling a logistyka*, „Logistyka a Jakość”, listopad 2000 nr 6.
- Chomiak I., *System informacyjny controllingu jako instrument zarządzania współczesnym przedsiębiorstwem*, [w:] *Instrumenty zarządzania we współczesnym przedsiębiorstwie*, red. K. Ziemińicz, ZN 36, AE, Poznań 2003.
- Closs D.J., *Positioning formation in Logistics*, [w:] *Logistics Handbook*, The Free Press, New York 1994.

-
- Coyle J.J., Bardi E.J., Langley Jr. C., *Zarządzanie logistyczne*, PWE, Warszawa 2002.
- Grabara J., *Informatyczne wspomaganie procesów logistycznych*, WNT, Warszawa 2004.
- Kompendium wiedzy o logistyce*, red. E. Golebska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
- Kowalska K., *Controlling logistyczny w przedsiębiorstwie*, AE, Katowice 1996.
- Langley Jr. C., *Information-Based Decision Making in Logistics Management*, „International Journal of Physical Distribution and Materials Management”, 15, 1985 nr 7.
- Majewski J., *Informatyka dla logistyki*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2002.
- Skowronek C., Sariusz-Wolski Z., *Logistyka w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 2003.

INFORMATION TECHNOLOGY SUPPORTING LOGISTICS PROCESSES

Summary

The enterprise management in the area of logistics needs well organized material and information resources. In this aspect information becomes none resource than other material resources, because the possession of well organized information flow and information system permit to undertake the series of strategic decision. The quality of information is also a significant factor. That is why the pursuit of information processes improvement is a very important element in logistics management. Contemporary information technology in the IT era, logistics activity must be based on application of information technology. Without information technology it would be less effective or inefficient.

Iwona Chomiak-Orsa – dr, adiunkt w Katedrze Inżynierii Systemów Informatycznych Zarządzania Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu.