Joanna Drobiazgiewicz

Uniwersytet Szczeciński
Wydział Zarządzania i Ekonomiki Usług
Katedra Logistyki
e-mail: joanna.drobiazgiewicz@wzieu.pl

Wsparcie teleinformatyczne systemu informacji logistycznej

Kody JEL: 031, 032, 033

Słowa kluczowe: logistyka, ICT, logistyczny system informacji

Streszczenie. W artykule przedstawiono istotę systemu informacji logistycznej oraz określono możliwości jego usprawnienia poprzez wprowadzenie nowych komponentów bazujących na technologii ICT. W rozważaniach wskazano również na nowoczesne rozwiązania wspierające przepływy informacyjne w ramach poszczególnych faz procesu logistycznego, w tym szczególną uwagę poświęcono systemowi zarządzania transportem.

Wprowadzenie

W procesach logistycznych system informacyjny pełni szczególnie ważną rolę. Jakość informacji decyduje o prawidłowym przepływie dóbr, osób i zasobów finansowych¹. W dobie rozwoju nowoczesnych technologii ICT istnieje wiele sposobów zwiększenia sprawności funkcjonowania systemu informacji logistycznej. Dzięki zaawansowanym rozwiązaniom możliwe staje się śledzenie przebiegu przesyłek, elektroniczna obsługa zamówienia czy też korzystanie z elektronicznych giełd transportowych. Wobec postępującego procesu globalizacji wprowadzenie nowoczesnych technologii ICT w działalności podmiotów logistycznych staje się koniecznością. Celem niniejszego artykułu jest wskazanie roli nowoczesnych technologii teleinformatycznych w systemie informacji logistycznej.

¹ Szerzej o pojęciu informacji oraz o jej koncepcjach zob. (Czaplewski, 2012, s. 55–67).

1. Rola informacji w procesach logistycznych

System informacji logistycznej (SIL) można zdefiniować jako część systemu informacji menedżerskiej, uwzględniający stosowaną praktykę zarządzania oraz strukturę organizacyjną. Celem tego systemu jest dostarczenie odpowiedniej informacji niezbędnej do efektywnego zarządzania logistycznego. Cel ten może być osiągnięty przez realizację takich zadań jak: tworzenie, gromadzenie, przechowywanie, przetwarzanie i wymiana danych i informacji zapewniających prawidłowy przebieg procesów logistycznych. Odpowiednie wykorzystanie technologii i technik informacyjnych może wielokrotnie zmniejszyć koszty produkcji usług, a także pozwala na dostosowanie usług, przystosowanych do potrzeb poszczególnych klientów (Budziejewicz-Guźlecka, 2013, s. 106).

Skuteczny system informacyjny powinien charakteryzować następujące cechy jakościowe: dostępność, rzetelność, aktualność, kompletność, porównywalność, niezawodność, przetwarzalność, elastyczność, reaktywność, priorytetowość, bezpieczeństwo oraz ergonomiczność (Jurga, Sławińska, 2011, s. 30). Ponadto powinien być dostosowany do potrzeb podmiotu gospodarczego i umożliwiać szybki przepływ informacji.

Systemy informacyjne w logistyce mogą pełnić następujące funkcje (Małachowski, 2003, s. 151):

- inicjujące (tworzenie dokumentów, przetwarzanie zamówień),
- planistyczne (np. prognozowanie zapotrzebowania materiałowego, planowanie harmonogramu dostaw, plan sprzedaży),
- koordynacyjne (np. zapewnienie odpowiedniej informacji w celu sprawnej realizacji zamówienia klienta czy też w celu odpowiedniego przebiegu procesów produkcji),
- kontrolne (np. kontrola przebiegu przesyłek, kontrola realizacji planów sprzedaży),
- zapewnienie przepływu informacji oraz koordynacji działań z użytkownikami zewnętrznymi.

Zasadniczą cechą systemu informacji logistycznej powinna być kompleksowość, czyli objęcie wszystkich obszarów procesów logistycznych, w tym głównie koordynacji działań logistycznych, przepływów materiałowych oraz uzupełniania zapasów. Podstawowym zadaniem logistyki jest bowiem koordynacja popytu i podaży.

W obrębie systemu informacji logistycznej możemy wyróżnić cztery podsystemy (Coyle, Bardi, Langley, 2002, s. 524–542):

- zarządzania zamówieniami,
- badań i wywiadu,
- sprawozdań i wyników,
- wspomagania decyzji.

Podsystem zarządzania zamówieniami jest podstawowym narzędziem wymiany informacji pomiędzy sprzedającym a kupującym w związku z realizowanym zamówie-

niem. Jest to również jeden z podstawowych modułów systemu informowania kierownictwa w całym przedsiębiorstwie.

Zadaniem podsystemu badań i wywiadu jest systematyczna obserwacja makootoczenia, otoczenia konkurencyjnego oraz samego przedsiębiorstwa oraz udostępnianie zdobytych informacji menadżerom do spraw logistyki. Podsystem wspomagania decyzji (DSS – *decision suport system*) jest opartym na kompleksowych bazach danych zinformatyizowanym zestawem narzędzi umożliwiających wsparcie kierownika do spraw logistyki w podejmowaniu trafnych decyzji.

Kolejnym elementem systemu informacji logistycznej jest podsystem sprawozdań i wyników, który oparty jest na raportach o charakterze planistycznym, operacyjnym oraz kontrolnym. Rolą wspomnianych komponentów jest zapewnienie niezbędnych informacji do planowania, wdrażania i kontroli działań w ramach zarządzania logistycznego.

2. Zastosowanie nowoczesnych technologii ICT w systemie informacji logistycznej

Na system informacyjny składają się takie elementy jak: użytkownicy systemu, zasoby informacyjne, narzędzia techniczne stosowane w procesie pobierania, przesyłania, przetwarzania, przechowywania i przekazywania informacji, rozwiązania systemowe stosowane w danej organizacji związane ze stosowanym sposobem zarządzania, metainformacje opisujące system informacyjny i jego zasoby oraz relacje pomiędzy tymi elementami (Majewski, Zawadzki, Prusiński, 2002, s. 32).

W związku z elektronizacją systemu informacji logistycznej podmiotów gospodarczych pojawiają się jego nowe komponenty. Elementy systemu informacji logistycznej wspartego nowoczesnymi technologiami ICT przedstawiono w tabeli 1.

Chcąc zapewnić odpowiednią jakość przepływu informacji, organizacje korzystają z nowoczesnych rozwiązań gospodarki elektronicznej. Jednym z rozwiązań jest wprowadzenie informatyzacji, która może mieć charakter systemowy.

System informatyczny możemy zdefiniować jako skomputeryzowaną część systemu informacyjnego, a w przypadku, gdy cały system informacyjny jest skomputeryzowany, oba pojęcia mogą być używane zamiennie (Łobejko, 2004, s. 24).

Tabela 1. Elementy nowoczesnego systemu informacji logistycznej

Klasyfikacja elementów systemu informacyjnego	Elementy systemu informacji logistycznej
Użytkownicy systemu	<ul style="list-style-type: none"> – użytkownicy wewnętrzni – użytkownicy zewnętrzni
Zasoby informacyjne	<ul style="list-style-type: none"> – zasoby informacyjne dotyczące makrootoczenia, otoczenia konkurencyjnego oraz otoczenia wewnętrznego, w tym: bazy danych, materiały wewnętrzne przedsiębiorstwa, wyniki badań marketingowych, standardy GS1, serwisy informacyjne, zasoby sieci, inne dane i informacje
Rozwiązania systemowe wraz z urządzeniami technicznymi	<ul style="list-style-type: none"> – stosowana formuła zarządzania – tradycyjny system operowania informacją – systemy telekomunikacyjne, takie jak: GSM, UMTS, GPRS, DECT, TETRA, systemy telewizyjne i radiowe, systemy łączności przewodowej, system nawigacji satelitarnej, system GPS (<i>Global Positioning System</i>) – system elektronicznej wymiany danych EDI (<i>Electronic Data Interchange</i>) – systemy automatycznej identyfikacji (RFID, EPC, RTLS, system kodów, systemy optyczne, <i>voice solutions</i>, OCR, <i>visions system</i>) – oprogramowanie typu ERP, MRP, CMI, SCM, CRM, DRP oraz system zarządzania magazynem WMS, systemy wspomagające <i>voice picking</i>, <i>light picking</i> – oprogramowanie na żądanie (<i>on-demand software</i>) – system zarządzania transportem TMS (<i>transportation management systems</i>) – elektroniczne giełdy transportowe – pozostałe rozwiązania o charakterze systemowym – komputery, drukarki, skanery kodów kreskowych, czytniki, bramki RFID, etykiety, telefony, serwery, sieci teleinformatyczne, terminale, inne urządzenia
Metainformacje opisujące system informacyjny i jego zasoby	<ul style="list-style-type: none"> – opis struktury systemu informacyjnego – procedury opisujące sposób zarządzania informacją – opis połączonych zasobów informacyjnych

Źródło: opracowanie własne.

Na system informatyczny składają się następujące komponenty (Łobejko, 2004, s. 24–25):

- sprzęt techniczny (hardware) umożliwiający funkcjonowanie procesów informacyjnych; zaliczamy do niego urządzenia wejściowe, urządzenia wyjściowe, procesory, oraz pamięć operacyjną i stałą,
- oprogramowanie (software), czyli programy i instrukcje napisane w specjalnym języku komputerowym,
- bazy danych, czyli dane uporządkowane względem określonej dziedziny, zaprojektowane tak, aby umożliwić korzystanie z nich użytkownikom różnych programów; bazy danych są podstawą do tworzenia informacji,
- technologia komunikacji umożliwiająca przesyłanie danych i informacji na odległość,
- ludzie pracujący w systemie informatycznym – od ich wiedzy i doświadczenia w dużej mierze zależy sprawność funkcjonowania całego systemu informatycznego,

- organizacja, czyli struktura systemu i działania koordynujące współpracę poszczególnych jego elementów,
- informacja bazująca na bazie danych oraz pozostała informacja związana z zaistniałymi faktami, informacja dotycząca organizacji systemu oraz pozostała informacja.

Według Majewskiego (2006) możemy wyróżnić trzy podstawowe kategorie oprogramowania wspomagającego zarządzanie logistyką:

- systemy typu ERP (*Enterprise Resource Planning*) – jako rodzaj zintegrowanego system zarządzania całym przedsiębiorstwem,
- systemy grupy SCM (*Supply Chain Management*) – wykorzystywane w zarządzaniu łańcuchem dostaw,
- systemy typu WMS (*Warehouse Management System*) – służące do zarządzania gospodarką magazynową.

Poza tymi rodzajami oprogramowania istotną rolę pełnią również często wykorzystywane systemy typu CRM, FK oraz CAD.

Aplikacje do zarządzania łańcuchem dostaw (SCM) koncentrują się na optymalizacji planowania i harmonogramowaniu działań związanych z procesami przepływu materiałów między przedsiębiorstwami, takich jak zamówienia, produkcja, transport, dystrybucja i sprzedaż (Kovacs, Paganelli, 2003, s. 167–168). Ważną cechą SCM jest integracja w obszarze funkcji przedsiębiorstwa, integracja w zakresie systemów informatycznych, np. z systemem typu ERP oraz integracja z innymi przedsiębiorstwami poprzez wykorzystanie możliwości jakie stwarza internet (Długosz, 2009, s. 67). Z systemami SCM wiąże się największe nadzieje na przyszłość i jest to najwyższa klasa systemów informatycznych wspierających procesy logistyczne.

Systemy typu ERP to pakiet oprogramowania składający się z wielu różnych modułów związanych ze wszystkimi obszarami funkcjonalnymi działalności przedsiębiorstwa w tym planowania, produkcji oraz dystrybucji. Przykładowe moduły to np. gospodarka materiałowa, sprzedaż, produkcja, zarządzanie jakością, rachunkowość. Liczba zastosowanych modułów oraz ich rodzaje zależą od potrzeb danego przedsiębiorstwa. Bardzo ważnym elementem tego systemu jest centralna baza danych, z której korzystać mogą użytkownicy poszczególnych modułów.

Systemy typu WMS powiązane z systemami automatycznej identyfikacji służą do zarządzania gospodarką magazynową. Pozwalają one na optymalizację poszczególnych faz przebiegu procesu magazynowego począwszy od przyjęcia poprzez składowanie, kompletację oraz wydanie zapasu z magazynu.

W ramach logistycznego systemu informacji wykorzystywane są różnego rodzaju nowoczesne narzędzia gospodarki elektronicznej służące do gromadzenia i przetwarzania informacji w poszczególnych fazach procesu logistycznego. Przykładowe rozwiązania stosowane w procesach logistycznych przedstawiono na rysunku 1.

Rysunek 1. Nowoczesne narzędzia wykorzystywane w realizacji procesów logistycznych

Źródło: opracowanie własne.

Współczesne systemy informacji logistycznej charakteryzują się powszechnym wykorzystaniem internetu oraz połączeń sieciowych umożliwiających wymianę informacji pomiędzy poszczególnymi podmiotami w łańcuchu dostaw. Ponadto dzięki internetowi możliwe staje się korzystanie z oprogramowania na żądanie, które stanowi szansę dla małych i średnich przedsiębiorstw. Nowoczesne systemy informatyczne cechują się dużą elastycznością i otwartością, umożliwiając dodawanie nowych modułów oraz wsparcie poprzez nowoczesne technologie (np. wsparcie systemu WMS systemem *pick by voice*). Dzięki zaawansowanym rozwiązaniom istnieje możliwość kontroli w szerokim zakresie (np. monitoring przesyłki, lokalizacja środków transportu, kontrola czasu pracy).

3. Transportation management systems (TMS) jako nowoczesne rozwiązanie wspomagające optymalizację procesów transportowych

Systemy zarządzania transportem (*transportation management systems* – TMS) to aplikacje, które mają ułatwiać zakup usług transportowych, obsługę załadunku, śledzenie i kontrolę dostaw oraz realizację płatności. Oprogramowanie to pozwala na optymalizację procesów transportowych. W praktyce TMS wspomaga planowanie trasy, pozwala na kontrolę transportu oraz tworzenie zaawansowanych raportów. Może być wdrażany w różnych typach przedsiębiorstw zarówno dysponujących własnym taborem, jak i wynajmującym środki transportowe. System gromadzi dane dotyczące kierowców, pojazdów, zdarzeń, klientów, terminów ubezpieczenia i przeglądów pojazdów. Wspomagany jest przez takie narzędzia jak GPS, RFID oraz GIS. Funkcje oraz korzyści zastosowania systemu TMS przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Funkcje oraz korzyści zastosowania aplikacji TMS

Funkcje	Korzyści
W pełni automatyczne planowanie transportu	Poprawa wydajności pracy
Kontrola kosztów logistycznych	Lepsza jakość obsługi klienta
Monitoring zdarzeń transportowych	Obniżenie kosztów dostawy
Inwentaryzacja środków trwałych	Optymalne wykorzystanie przestrzeni załadunkowej
Integracja z systemami zewnętrznymi wms)	Obniżenie kosztów planowania transportu
Integracja z systemami przewoźników	Zmniejszenie zasobów (floty)
Harmonogramownie transportu własnego	Poprawa wykorzystania floty
Planowanie czasu pracy kierowcy	Zmniejszenie kosztów operacyjnych
Optymalizacja tras dostaw	Zmniejszenie kosztów fakturowania oraz transakcji
Operacyjna kontrola transportu (etykietowanie, drukowanie dokumentów, system śledzenia przesyłek)	Ograniczenie skutków wahań sezonowych
Zapewnienie informacji w czasie rzeczywistym	Usprawnienie procedur raportowania i analizy, bieżąca informacja o zasobach
Optymalizacja zasobów	
Komunikacja z kierowcą poprzez aplikacje mobilne	

Źródło: opracowanie własne na podst. Helo, Szekely, (2005) s. 9; TMS Falcon – system do zarządzania transportem, OPTIDATA, <http://www.optidata.pl/>

TMS może przyjąć formę oprogramowania dostępnego na żądanie, które wykorzystuje w dużej mierze możliwości internetu. Jest ono oferowane w formie usługi zgodnie z formułą „płać za korzystanie” i nie wymaga ponoszenia wysokich kosztów inwestycji a jedynie wiąże się z wydatkami operacyjnymi. Stwarza to możliwości korzystania z systemu zarządzania transportem również przez firmy, które nie są w stanie sfinansować zakupu i wdrożenia pełnej wersji oprogramowania. Zaletą tego rozwiązania jest również szybsza instalacja i możliwość odciążenia pracowników działu IT. Nie jest ono jednak pozbawione wad, za które uznać można zbyt częste i liczne aktualizacje aplikacji, ograniczone możliwości modyfikacji wynikające z pewnej uniwersalności oprogramowania oraz potencjalne możliwości dostępu do informacji znajdującej się w internecie przez osoby niepożądane (Murphy, Wood, 2011, s. 69–70).

Podsumowanie

Wyniki badań statycznych prowadzonych przez GUS w 2016 roku wśród przedsiębiorstw sekcji transport i magazynowanie wskazuje, że ponad 90% z nich korzysta z internetu. Ponad 67% tego typu przedsiębiorstw wyposażało pracowników w urządzenia przenośne umożliwiające dostęp do sieci. Około 44% pracowników badanych firm wykorzystywało do pracy komputery, natomiast 7,5% przedsiębiorstw zatrudniało osoby ze specjalistycznymi umiejętnościami w dziedzinie ICT i wskaźnik ten cechowała tendencja wzrostowa w stosunku do roku poprzedniego (GUS, 2016, s. 44–60).

Wprowadzenie rozwiązań bazujących na technologii ICT w działalności logistycznej przedsiębiorstw wpływa istotnie na funkcjonowanie systemu informacyjnego. Zjawisko to stwarza możliwości poprawy jakości informacji będącej podstawą zarządzania logistycznego. Choć w przeważającej mierze kompleksowe wsparcie teleinformatyczne charakterystyczne jest dla dużych podmiotów gospodarczych, to wiele małych i średnich przedsiębiorstw również korzysta z nowoczesnych rozwiązań gospodarki elektronicznej. Przede wszystkim są to rozwiązania bazujące na sieci internet, takie jak np. dostęp do informacji o stanie dróg, poczta elektroniczna, czy też bardziej zaawansowane narzędzie jakim jest elektroniczna giełda transportowa.

Bibliografia

- Budziejewicz-Guźlecka, A. (2013). Informacja i wiedza czynnikiem rozwoju przedsiębiorstw. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług*, 104/1, 106.
- Ciesielski, M. (2006). *Instrumenty zarządzania logistycznego*. Warszawa: PWE.
- Coyle, J.J., Bardi, E.J., Langley, J. (2002). *Zarządzanie logistyczne*. Warszawa: PWE.
- Czaplewski, M. (2012). Informacja – jej podstawowe koncepcje i komponenty. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług*, 746.
- Długosz, J. (2009). *Nowoczesne technologie w logistyce*. Warszawa: PWE.
- GUS (2016), *Spółeczeństwo informacyjne w Polsce, Wyniki badań statystycznych z lat 2012–2016*. Warszawa: Główny Urząd Statystyczny.
- Helo, P., Szekely, B., (2005). Logistics information systems: An analysis of software solutions for supply chain co-ordination. *Industrial Management & Data Systems*, 1 (105).
- Jurga, A., Sławińska, M. (2011). Wybrane aspekty projektowania systemów informacyjnych wspomagających procesy logistyczne. *Gospodarka Materialowa i Logistyka*, 11.
- Kovacs, G.L., Paganelli, P. (2003). A planning and management infrastructure for large, complex and distributed projects – beyond ERP and SCM. *Computers in Industry*, 2 (51).
- Łobejko, S. (2004). Systemy informacyjne w zarządzaniu wiedzą i innowacją w przedsiębiorstwie. *Monografie i Opracowania Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie*, 527.
- Majewski, J. (2006). *Informatyka dla logistyki*. Poznań: Biblioteka Logistyka.
- Majewski, T., Zawadzki, W., Prusiński, N. (2002). *Informacyjne uwarunkowania procesu decyzyjnego*. Warszawa: PWE.
- Małachowski, A. (red) (2003). *Internet w zarządzaniu przedsiębiorstwem*. Wrocław: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu.
- Murphy, Jr. P.R., Wood, D.F. (2011), *Nowoczesna logistyka*. Gliwice: Onepress.
- www.optidata.pl (10.01.2017).

ICT SUPPORT FOR LOGISTICS INFORMATION SYSTEM

Keywords: logistics, ICT, logistics information system

Summary. This article presents the essence of logistics information system and determines the possibility of its improvement through the introduction of new components based on ICT. The discussion also indicated for modern solutions supporting flows of information within the different phases of the logistics process, including special attention paid to the transport management system.

Translated by Joanna Drobiazgiewicz

Cytowanie

Drobiazgiewicz, J. (2017). Wsparcie teleinformatyczne systemu informacji logistycznej. *Ekonomiczne Problemy Usług, 1* (126/1), 89–97. DOI: 10.18276/epu.2017.126/1-10.