

## **NOWE TRENDY W KOMPUTEROWYM WSPOMAGANIU ZARZĄDZANIA ŁAŃCUCHEM DOSTAW\***

**Tomasz Dudek**

Akademia Morska w Szczecinie  
Wały Chrobrego 1, 70-500 Szczecin

Zarządzanie przedsiębiorstwem, zwłaszcza w takich obszarach jak wspomaganie przepływu towarów czy obsługa operacji logistycznych, to szeroko opisywany, choć trudny do rozwiązania problem. Działania nie wspierane nowoczesnymi rozwiązaniami, w tym systemami informatycznymi kryją w sobie wiele niedogodności i trudnych do przewidzenia sytuacji. Potrzebne są wyspecjalizowane techniki, procedury, a często również znaczne nakłady finansowe. Celem artykułu jest przedstawienie nowoczesnych rozwiązań w zarządzaniu łańcuchem dostaw oraz ich wpływ na efektywność przedsiębiorstw rynku europejskiego.

Słowa kluczowe: ERP, systemy informatyczne, wspomaganie zarządzania

### **1. Wprowadzenie**

Logistyka to pojęcie szeroko znane, a jednocześnie nabierające coraz większego znaczenia. To dziedzina, która bada prawidłowości i zjawiska przepływu dóbr oraz informacji w gospodarce, a także w poszczególnych jej ogniwach. Szybkość zmian gospodarczych wymusza na przedsiębiorstwach ciągle ulepszanie technologii oraz dostosowywanie się do aktualnych trendów. Nie wystarczy już produkować towar wysokiej jakości w dobrej cenie, trzeba zadbać o obsługę klienta oraz przepływ produktów i informacji w całym łańcuchu logistycznym. Przedsiębiorstwa chcące uzyskać przewagę konkurencyjną zmuszone są do elastycznego podejścia do sterowania procesami produkcji. Efekt ten uzyskują poprzez odpowiednie wykorzystanie rozwiązań technologicznych, wspierających procesy wytwórcze oraz koordynowanie działań w łańcuchu logistycznym.

---

\* Pierwotna wersja tej pracy została przedstawiona jako referat na konferencji BOS 2012 (Badania Operacyjne i Systemowe), Warszawa, wrzesień 2012, Pałac Staszica.

## 2. E-logistyka

Współczesna branża logistyczna nie mogłaby istnieć bez inteligentnych rozwiązań, wykorzystujących najnowsze narzędzia informatyczne. Tradycyjny łańcuch dostaw nieustannie dostosowuje się do wymagań rynku. Często wykorzystywane są nowoczesne rozwiązania, takie jak np. Internet, pomagający w koordynowaniu wszelkich wymaganych działań. Rozwiązania takie nazywane są e-logistyką, a jej największym atutem jest rozdzielenie działań związanych z przepływem produktów i informacji. W metodzie tej wartość tworzona jest przy pomocy procesów zachodzących w sieci, a nie procesów fizycznych, takich jak magazynowanie czy transport. Uczestnicy łańcucha dostaw wymieniają się jedynie informacjami o ilości, miejscu i terminie dostarczenia towaru.

Stosowanie rozwiązań proponowanych przez e-logistykę przynosi wiele korzyści na różnych płaszczyznach. Zyskują na tym producenci, dostawcy, dystrybutorzy, a przede wszystkim odbiorcy detaliczni. Stosowanie nowoczesnych narzędzi informatycznych w firmach staje się nieodzownym aspektem osiągnięcia przewagi rynkowej. Poprzez sprawnie zorganizowany system informatyczny, organizacje są w stanie podejmować optymalne decyzje w obszarze zaopatrzenia, dystrybucji i transportu. Internet zapewnia nieograniczony zasięg i szybki przepływ informacji, przedsiębiorstwa mogą szybko reagować na zmiany zachodzące w otoczeniu oraz obniżać koszty działania.

Należy jednak zauważyć, że nawet idealnie zorganizowana logistyka w pojedynczym przedsiębiorstwie nie zapewnia przewagi konkurencyjnej, znacznie lepsze wyniki daje stosowanie łańcuchów dostaw. Sukces organizacji nie zależy tylko od niej, lecz od wszystkich podmiotów, które z nią współpracują i są zarazem połączone wyspecjalizowanymi przepływami dóbr fizycznych, informacji oraz środków finansowych. Struktura takich łańcuchów jest dynamiczna i ulega ciągłym zmianom, a one same mogą się na siebie wzajemnie nakładać, łączyć i przenikać, tworząc niespotykane dotąd relacje. Rozwój łańcuchów dostaw spowodował naturalną ewolucję zarządzania, z czasem firmy zaczęły dostrzegać korzyści wynikające ze współpracy z partnerami biznesowymi, a same łańcuchy zaczęto postrzegać w sposób bardziej strategiczny. Kluczowy wpływ na szybką i efektywną ewolucję łańcucha dostaw miał rozwój technologii i informatyzacja. Dzięki temu zaczęto tworzyć rozwinięte sieci partnerów handlowych, wirtualne organizacje, czy sklepy internetowe, pozwalające na bardzo szybką wymianę rynkową. Informacja stała się podstawowym czynnikiem regulującym stopień zintegrowania łańcucha, a firmy które potrzebują ciągłego dostępu do rzetelnych informacji, zaczęły wykorzystywać wyspecjalizowane systemy informatyczne.

Skuteczność, z jaką wykorzystywane są informacje i aktywa w łańcuchu dostaw oraz odpowiednia szybkość reagowania na zmiany w otoczeniu, są podstawowymi warunkami sukcesu.

### **3. Systemy informatyczne w zarządzaniu łańcuchem dostaw**

Stale rosnąca liczba przedsiębiorstw oraz zwiększająca się konkurencja powoduje, że klienci są coraz mniej lojalni wobec dostawców i regularnie ich zmieniają. Dzięki rozwojowi technologii informacyjnych mogą oni znacznie łatwiej znaleźć i dokonać zakupu towaru czy usługi u nowego kontrahenta. Firmy oferujące swoim klientom jedynie podstawowe wartości nie mają szans na dzisiejszym rynku, konsumenci oczekują różnorodności i szybkiego reagowania na swoje potrzeby. Synchronizację ogniw w łańcuchu dostaw osiąga się dziś przy szerokim wsparciu technologii informatycznych i budowanych przy ich zastosowaniu systemów oprogramowania. Upowszechnienie się Internetu spowodowało wzrost znaczenia tych rozwiązań w zarządzaniu łańcuchami dostaw. Wykorzystywanie technologii informatycznych w zarządzaniu łańcuchem dostaw jest obecnie nieodzowne.

Najczęściej wykorzystywanymi systemami wspomagającymi operacje zachodzące w łańcuchu dostaw są obecnie:

- składające się ze zbioru współpracujących ze sobą modułów systemy planowania zasobów przedsiębiorstwa (*ERP – Enterprise Resource Planning*), odpowiedzialne za określanie potrzeb materiałowych oraz pełnego wykorzystania wszelkich zasobów firmy, planowania, produkcji i dystrybucji oraz natychmiastowego reagowania na wahania popytu przy uwzględnieniu aktualnych warunków i ograniczeń występujących na rynku;
- systemy zarządzania łańcuchem dostaw (*SCM – Supply Chain Management*), odpowiedzialne za synchronizację działań i planowanie przepływu materiałów. Tego rodzaju systemy łączą wiele metodyk odpowiedzialnych za realizację procesów produkcji, zaopatrzenia i sprzedaży. Systemy te pomagają w maksymalizacji zysków, optymalizacji kosztów, a także utrzymaniu ciągłości procesów;
- systemy zarządzania relacjami z klientami (*CRM – Customer Relation Management*), odpowiedzialne za obsługę kontrahentów, a często pozyskiwanie nowych. Systemy te klasyfikują i zbierają informacje o klientach na podstawie wzorców wynikających z historii przeprowadzonych zakupów;
- systemy wspomagające zarządzanie produkcją (*MES – Manufacturing Execution Systems*), odpowiedzialne za generowanie krótkoterminowych harmonogramów produkcji, przydział materiałów i surowców;

- systemy zarządzania gospodarką magazynową (*WMS – Warehouse Management Systems*), wspomagają operacje związane z fizycznym rozmieszczeniem towarów, kontrolowaniem stanów, redukcją kosztów logistycznych, zwiększeniem precyzji dostaw, skróceniem czasu realizacji zamówień, itp.;
- systemy elektronicznej wymiany dokumentów (*EDI – Electronic Data Interchange*), umożliwiają elektroniczną wymianę dokumentów w oparciu o określone formaty i standardy. Poprawiają współpracę pomiędzy elementami łańcucha dostaw, umożliwiają wykorzystanie nowoczesnych rozwiązań, skrócenie czasu dostawy, szybkie reagowanie na zmienne potrzeby klientów;
- systemy zaawansowanego planowania i harmonogramowania (*APS – Advanced Planning and Scheduling*) zawierają rozwiązania analityczne, określające moce produkcyjne zakładu, dostępność materiałów i zapotrzebowanie klienta.

Wymienione systemy wykorzystuje się praktycznie w każdym obszarze gospodarki. Nie ulega wątpliwości fakt, że związane z ich wykorzystaniem koncepcje mają pozytywny wpływ na funkcjonowanie łańcucha dostaw, podnoszą jego efektywność i sprawność działania. Bazowym czynnikiem regulującym rozwój zarządzania łańcuchem dostaw w przyszłości będą bez wątpienia technologie informatyczne i komunikacyjne, które już od kilku lat są nieodłączną jego częścią. To właśnie na ich podstawie wyznaczane będą nowe metody i tworzone innowacyjne narzędzia, usprawniające przepływ towarów z miejsca produkcji do indywidualnego odbiorcy.

#### **4. Wpływ logistycznych systemów informatycznych na konkurencyjność przedsiębiorstw**

Usługi świadczone przez współczesne przedsiębiorstwa w sporadycznych przypadkach są nieadekwatne do obowiązujących standardów. W celu określenia przydatności tych świadczeń wydaje się koniecznym prowadzenie badań, których celem byłoby określenie zalet nowoczesnych systemów informatycznych, wykorzystywanych przez przedsiębiorstwa w działaniach związanych z logistyką, oraz ustalenie bezpośrednich korzyści jakie wynikają z ich stosowania. W konkretnym badaniu, opisywanym w niniejszym artykule, udział wzięły zarówno przedsiębiorstwa krajowe jak i zagraniczne (wyselekcjonowano 28 przedsiębiorstw z Polski, Szwecji, Danii, Finlandii, Holandii, Estonii, Włoch, a także Stanów Zjednoczonych oraz Korei Południowej). Badanie przeprowadzono w formie ankiety, której wzór prezentuje

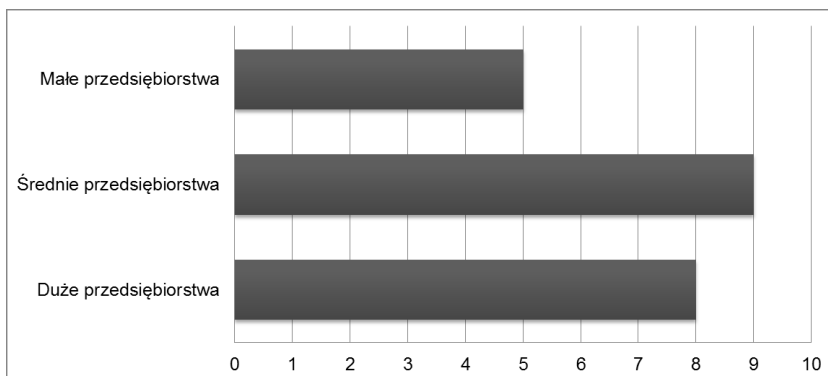
Tabela 1. Przedsiębiorstwa biorące udział w badaniu to wiodące jednostki operujące w takich dziedzinach jak transport i produkcja elementów przemysłowych.

**Tabela 1.** Ankieta do badania.

Liczba zatrudnionych w przedsiębiorstwie osób?	<input type="checkbox"/> do 10 <input type="checkbox"/> 11 – 50 <input type="checkbox"/> 51 – 250 <input type="checkbox"/> powyżej 250
Całkowity obrót firmy w ciągu minionego roku (w EUR)?	<input type="checkbox"/> 0 – 2 mln <input type="checkbox"/> 2 – 10 mln <input type="checkbox"/> 10 – 50 mln <input type="checkbox"/> powyżej 50 mln <input type="checkbox"/> odmawiam odpowiedzi
Jaki jest zakres prowadzonej działalności?	<input type="checkbox"/> w obrębie własnego kraju <input type="checkbox"/> w obrębie Europy <input type="checkbox"/> cały świat
Czy w firmie stosuje się wspomagające systemy informatyczne?	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
Który system stosowany jest w firmie? (można wybrać więcej niż 1)	<input type="checkbox"/> ERP <input type="checkbox"/> SCM <input type="checkbox"/> MES <input type="checkbox"/> WMS <input type="checkbox"/> EDI <input type="checkbox"/> żadne z powyższych
Jakie inne informatyczne systemy wspomaganie są wykorzystywane?	(pytanie otwarte do 200 znaków)
W jakim stopniu nowoczesne systemy informatyczne wpływają na działanie firmy?	<input type="checkbox"/> są nieistotne <input type="checkbox"/> są mało istotne <input type="checkbox"/> są ważne <input type="checkbox"/> są niezbędne do prowadzenia działalności
Jakie są bezpośrednie efekty wdrożenia informatycznych systemów wspomaganie? (można wybrać więcej niż 1)	<input type="checkbox"/> wzrost przychodów firmy <input type="checkbox"/> szybszy dostęp do informacji <input type="checkbox"/> kontrola procesów w firmie <input type="checkbox"/> zwiększenie jakości produktów <input type="checkbox"/> skrócenie czasu dostawy towarów
Jakie inne korzyści powoduje stosowanie informatycznych systemów wspomaganie?	(pytanie otwarte do 200 znaków)
Czym według Państwa jest E-logistyka ?	(pytanie otwarte do 200 znaków)
Czy E-LOGISTYKA pozytywnie wpływa na funkcjonowanie przedsiębiorstwa i czy powoduje wzrost jego konkurencyjności?	<input type="checkbox"/> zdecydowanie nie <input type="checkbox"/> nie <input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> zdecydowanie tak <input type="checkbox"/> trudno określić
Poziom konkurencyjności firmy (1 - bardzo słaba, 5 - bardzo dobra)	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5

Źródło: Opracowanie własne.

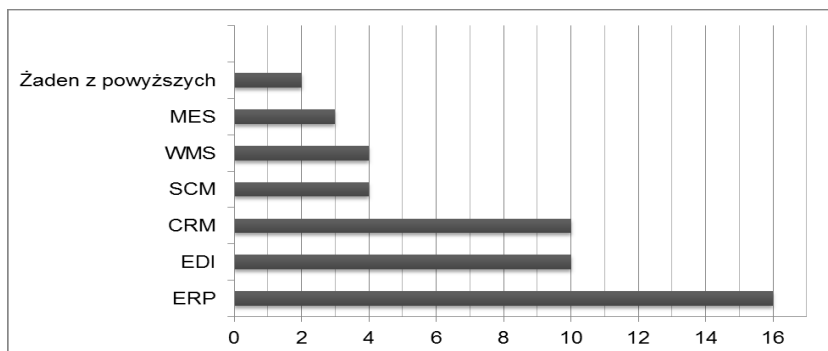
Pytania opracowano w taki sposób aby ustalić wielkość i zasięg działania ankietowanej firmy (wykres 1), stosowane przez nią systemy informatyczne (wykres 2) oraz skutki ich działania (wykres 4). Należy podkreślić, że ostatnie pytanie, podsumowujące, przeznaczone było do analizy kolejnych arkuszy i określenia pozycji przedsiębiorstwa w efekcie stosowania konkretnych systemów informatycznych.



**Wykres 1.** Wielkość badanych przedsiębiorstw.

Źródło: Opracowanie własne

Przeważającą większość ankietowanych stanowiły średnie oraz duże przedsiębiorstwa, których działalność obejmowała rynki zarówno lokalne jak i międzynarodowe. Wszyscy potwierdzili stosowanie systemów wspomagających. Ilościowe wykorzystanie tych systemów przedstawione zostało na wykresie 2.

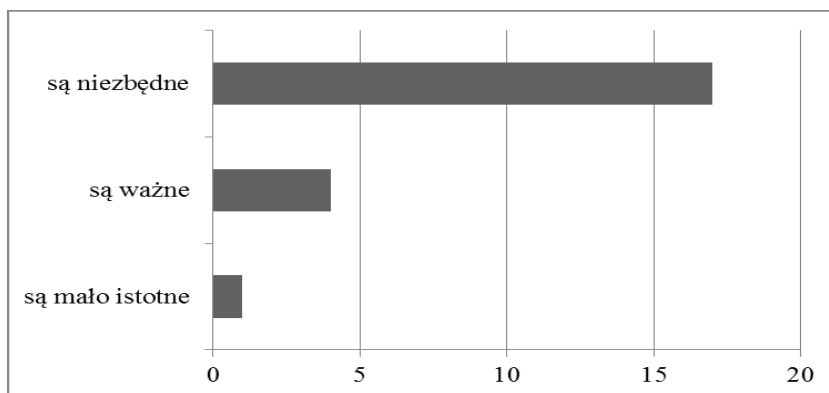


**Wykres 2.** Wykorzystywane systemy informatyczne.

Źródło: Opracowanie własne

Zdecydowanym liderem okazał się system planowania zasobów przedsiębiorstwa (ERP). Aż 73% firm wskazało zalety wykorzystania tego rozwiązania. Następnymi w kolejności okazały się systemy zarządzania relacjami z klientami (CRM) oraz systemu elektronicznej wymiany dokumentów (EDI). Narzędzia takie ułatwiają i usprawniają obsługę kontrahentów, a w połączeniu z elektronicznym obiegiem danych przyspieszają pracę i poprawiają efektywność produkcji. Należy zauważyć, że w mniejszym stopniu wykorzystywane są systemy wspomagające zarządzanie pro-

dukcją (MES) czy system zarządzania gospodarką magazynową (WMS). Spowodowane jest to przede wszystkim stosowaniem własnych rozwiązań w tym zakresie (systemy autorskie). Nie ulega jednak wątpliwości, że systemy wspomagające zarządzanie współczesnym łańcuchem dostaw są bardzo użyteczne, czego potwierdzeniem jest wykres nr 3.

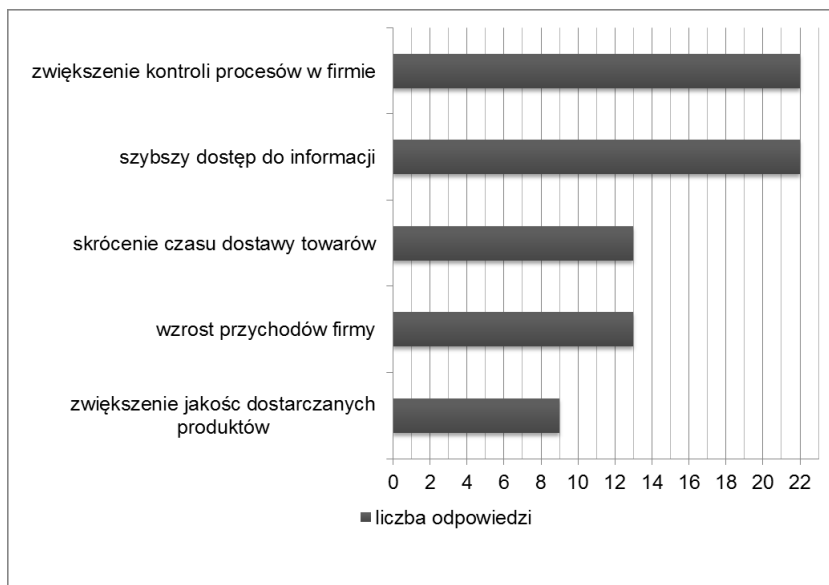


**Wykres 3.** Przydatność systemów informatycznych.

*Źródło:* Opracowanie własne

Jak widać, większość uzyskanych w trakcie badania odpowiedzi wskazuje na wysoką przydatność rozpatrywanych tutaj rozwiązań informatycznych. Jest to niezaprzeczalny fakt, świadczący o tym, jak ważne są takie systemy oraz jak wysoki jest stopień zaawansowania i informatyzacji współczesnych łańcuchów logistycznych.

Kolejnym ważnym wnioskiem, wynikającym z przeprowadzonych badań jest potwierdzenie pozytywnych opinii o wykorzystywaniu nowoczesnych systemów wspomaganie (wykres 4). Wszystkie przedsiębiorstwa w takim samym stopniu twierdziły, że rozwiązania te poprawiają nadzór nad wszelkimi firmowymi procesami, a także skutkują szybszym dostępem do informacji, które są podstawowym czynnikiem integrującym łańcuch dostaw. Znacznie mniej odpowiedzi dotyczyło m.in. skrócenia czasu dostaw i zwiększenia jakości produktów. Instrumenty te w mniejszym stopniu nastawione są na poprawę jakości wyrobu.



**Wykres 4.** Skutki wprowadzania systemów wspomagania.

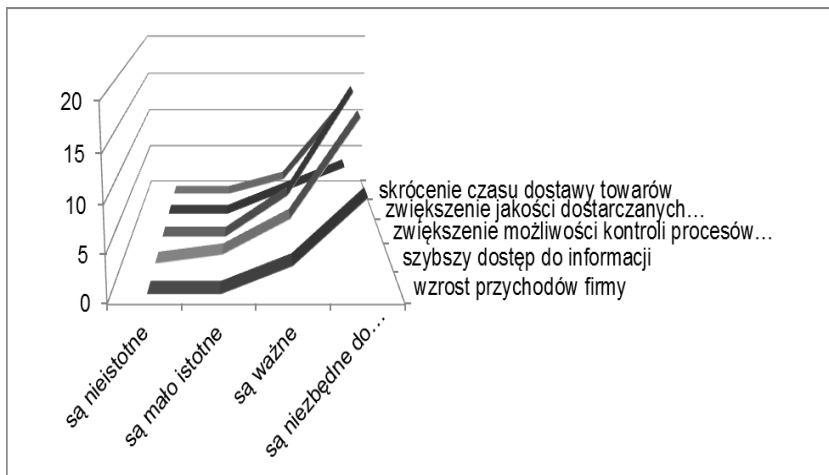
*Źródło:* Opracowanie własne

Bardzo ciekawe wnioski można również wyciągnąć, analizując bezpośrednie powiązanie (przedstawione na kolejnych wykresach) pomiędzy oceną i efektami wprowadzenia w przedsiębiorstwach systemów informatycznych oraz rynkową pozycją tych firm.

Wykres 5 jasno wskazuje, że te przedsiębiorstwa, które korzystają z nowoczesnych rozwiązań wspomagających procesy zachodzące w firmie czerpią z tego powodu znaczne korzyści.

Zdecydowana większość firm określających takie rozwiązania jako niezbędne wskazało, że wpływają one pozytywnie na kontrolę zachodzących w firmie procesów, a dodatkowo przyspieszają dostęp do informacji. Kolejny wykres 6 przedstawia korelacje pomiędzy wpływem systemów informatycznych a konkurencyjnością firm, które z nich korzystają.

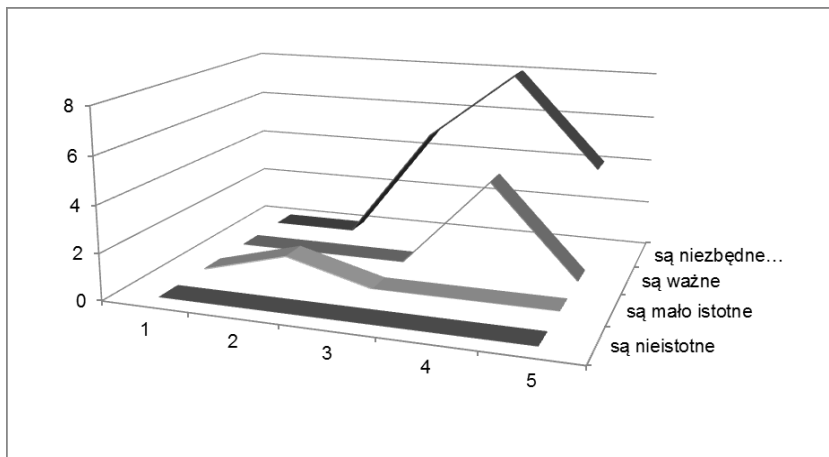




**Wykres 5.** Zależność między odpowiedziami na pytania o wpływ i efekty wdrożenia systemów informatycznych.

Źródło: Opracowanie własne

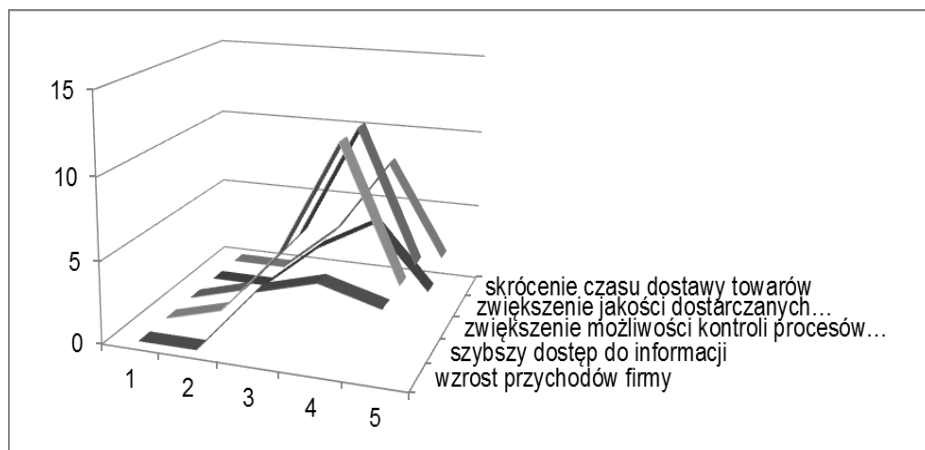
Jak można wywnioskować z wykresu nr 6, tylko cztery przedsiębiorstwa uważają swoją pozycję za bardzo dobrą, a jednocześnie każde z nich uważa systemy informatyczne za niezbędne. Należy jednak zauważyć, że i przedsiębiorstwa o niższej samoocenie uznawały takie rozwiązania za bardzo pożyteczne.



**Wykres 6.** Zależność między odpowiedziami na pytania o wpływ wdrożenia systemów informatycznych i konkurencyjność przedsiębiorstwa.

Źródło: Opracowanie własne

Ostatni z wykresów (wykres nr 7) przedstawia zależność zachodzącą między efektami powdrożeniowymi systemów a poziomem konkurencyjności.



**Wykres 7.** Zależność między odpowiedziami na pytania o efekty wdrożenia systemów informatycznych i konkurencyjność przedsiębiorstwa.

*Źródło:* Opracowanie własne

Zilustrowane tutaj wyniki jednoznacznie wskazują, że najważniejszym czynnikiem wymaganym do osiągnięcia przewagi rynkowej jest tempo dostępu do informacji, a także możliwość sprawowania pełnej kontroli nad procesami zachodzącymi w firmie. Przeprowadzona analiza wskazała również, że firmy dość często wykorzystują nowoczesne rozwiązania informatyczne, głównie w celu poprawy własnej pozycji rynkowej, np. poprzez zarządzanie łańcuchami logistycznymi. Najczęściej stosowanymi rozwiązaniami okazały się systemy typu ERP (ang. *Enterprise Resource Planning*). Wynika to z wszechstronności tego typu struktur, wspomagających zarządzanie, kontrolujących i koordynujących łańcuch dostaw przedsiębiorstw. Obejmują one zarówno zarządzanie zapasami, jak i planowanie produkcji, czy sprzedaż i finanse firmy (najbardziej wszechstronne informatyczne systemy wspomaganie). Wykorzystując systemy wspomagające, firmy są przygotowane na nagłe zmiany zachodzące w najbliższym (a często i dalszym) otoczeniu. Analiza wyników wskazuje kierunek, którym przedsiębiorstwa powinny podążać w przyszłości.

## **5. Podsumowanie**

Zarządzanie przedsiębiorstwem (w tym wspomaganie przepływu towarów, obsługa operacji logistycznych) to szeroko opisywany, choć trudny do rozwiązania problem, zwłaszcza bez pomocy ze strony narzędzi informatycznych. Działania wspierane nowoczesnymi systemami informatycznymi to obecnie konieczność związana z wszechobecną konkurencją. Przedsiębiorstwa zmuszone są do ciągłego ulepszania swoich technologii, inwestowania w nowe rozwiązania oraz dostosowywania się do aktualnie obowiązujących trendów (wymagane są wyspecjalizowane techniki, procedury, a często również znaczne nakłady finansowe).

Skuteczność poprawnie wprowadzonych i wykorzystywanych systemów potwierdzają osiągnięte przez firmy korzyści.

## **Literatura**

- Adamczewski P. (2001) *Informatyczne wspomaganie łańcucha logistycznego*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań.
- Balou P.H. (2007) The evolution and future of logistics and supply chain management. *European Business Review*, **19**, 332-348.
- Barcik R., Kubański M. (2010) Współczesne trendy w zarządzaniu łańcuchem dostaw. W: *Total Logistic Management: materiały XIV Konferencji Logistyki Stosowanej*. Zakopane, 1-12.
- Christopher M. (2000) *Logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw*. Polskie Centrum Doradztwa Logistycznego, Warszawa.
- Ciesielski M. (2009) *Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Długosz J. (2009) *Nowoczesne technologie w logistyce*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Korff K., Knak H. (2002) Wirtualna logistyka. *CEO – Magazyn Top Menedżerów*, **4**, e-wydanie.
- Palonka J. (2009) *Narzędzia technologii informacyjnej wykorzystywane w logistyce w e-gospodarce*. Katedra Informatyki Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice.
- Pańkowska M. (2002) *Współdziałanie podmiotów rynku produktów i usług informatycznych*. Wydawnictwo Uczelniane Akademii Ekonomicznej im. Karola Adameckiego w Katowicach, Katowice.

## **NEW TRENDS IN COMPUTER AIDED SUPPLY CHAIN MANAGEMENT**

**Abstract:** Business management in the area of logistics, although widely described, causes a lot of different problems. Outdated actions and solutions, generate a number of disadvantages and difficult situation. There is a need of specialized techniques, procedures, and often significant finances. This article aims to present innovative solutions in supply chain management and its impact on business efficiency of the European market.

Key words: ERP, computer systems, management support