*Maciej Szymczak*

# *Strategiczne systemy informacyjne a konkurencja w transporcie*

## *Wprowadzenie*

Istotą procesu transportowego jest przemieszczanie dóbr z miejsca nadania do miejsca odbioru. Procesowi temu towarzyszy przepływ informacji. Strumienie informacyjne służą zarówno do celów decyzyjnych, jak i wykonawczych. Wykorzystywane są w zarządzaniu i w procesach kontrolnych. Umiejętne wykorzystanie tych strumieni w ramach procedur zarządzania strategicznego może prowadzić do lepszych wyników od uzyskiwanych przez konkurentów w sektorze. Istotną rolę mają tu do spełnienia systemy wspomagania decyzji. Wykorzystanie informacji na poziomie operatywnym sprowadza się do wspomagania podstawowej działalności przedsiębiorstwa. W tym względzie systemy informacyjne pozwalają na znaczne usprawnienie, a także na rozszerzenie o nowe cechy procesu transportowego. Mogą one być narzędziem wspomagania działalności transportowej na rzecz świadczenia usługi logistycznej poprzez integrację z innymi ogniwami łańcucha dostaw w ramach logistycznego systemu informacji. Systemy informacyjne stanowią efektywne narzędzie wykorzystywania zasobów informacyjnych na rzecz realizowania podstawowych, sformułowanych przez M.E. Portera, strategii rynkowych: przewodzenia kosztowego, zróżnicowania i koncentracji[1].

[1] M.E. Porter: *Strategia konkurencji*. PWE, Warszawa 1992, s. 50 i dalsze.

*Maciej Szymczak*

## *Strategiczne systemy informacyjne*

W każdej działalności gospodarczej spotykamy się z potrzebami informacyjnymi. Rozwiązywanie bieżących problemów, wytyczanie zamierzeń i kreślenie przyszłych scenariuszy działania wymaga posiadania przydatnych informacji[2]. Informacji aktualnych, prawdziwych i dokładnych. Tak określone wymagania informacyjne mogą zostać zaspokojone tylko poprzez zapewnienie ciągłości w czasie strumieni zasileń informacyjnych. Do realizacji funkcji zarządzania, takich jak: planowanie, organizowanie, kierowanie, motywowanie czy kontrola są potrzebne odpowiednie zasoby informacji. Tworzenie zasobów informacyjnych ma na celu minimalizowanie luki informacyjnej[3], odczuwanej przez decydentów w obliczu konieczności podjęcia decyzji.

Potrzeby informacyjne prowadzą do stworzenia systemu informacyjnego przedsiębiorstwa jako układu, który zapewnia właściwy obieg informacji w przedsiębiorstwie, zbieranie informacji z otoczenia, jej przetwarzanie i gromadzenie. Do podstawowych zadań systemu informacyjnego należy więc zbieranie, gromadzenie, przetwarzanie, przechowywanie i przekazywanie decydentom informacji, służących podejmowaniu przez nich racjonalnych decyzji, wpływających korzystnie na pozycję firmy w sektorze. Podstawowymi składnikami każdego systemu informacyjnego są zbiory informacyjne, a więc zasoby informacji oraz te elementy, które umożliwiają zasilanie, utrzymanie i dostarczanie użytkownikowi tych zasobów. Elementami tymi są nadawcy i odbiorcy informacji oraz techniczno-organizacyjne środki zbierania, komunikacji, przetwarzania i ochrony infor-

[2] W cybernetyce *informacją* nazywa się każdy czynnik, dzięki któremu obiekt odbierający go (człowiek, organizm żywy, organizacja, urządzenie automatyczne) może polepszyć swoją znajomość otoczenia i bardziej sprawnie przeprowadzić celowe działanie. Za: *Leksykon naukowo-techniczny.* WNT, wyd. 3, Warszawa 1984. Definicja ta akcentuje istotne znaczenie informacji z punktu widzenia poznania otoczenia i zachodzących w nim procesów oraz wpływ informacji na sprawność procesu zarządzania. Tak sformułowana definicja *informacji* jest najbardziej odpowiednia jako punkt wyjścia zarówno do przeprowadzenia dalszego rozumowania, jak i do formułowania dalszych, zorientowanych na inne aspekty definicji. Taką właśnie definicję informacji sformułował J. Penc: *w rozumieniu nauki o zarządzaniu informacja oznacza wiedzę potrzebną do określenia i realizacji zadań służących do osiągania celów organizacji, a ściślej: właściwość wiadomości lub sygnału polegającą na zmniejszeniu nieokreśloności lub niepewności co do stanu albo dalszego rozwoju sytuacji, której ta wiadomość dotyczy.* Źródło: J. Penc, *Strategie zarządzania. Cz. I*, Placet, Warszawa 1994, s. 82.

[3] Luką informacyjną nazywa się różnicę między wiedzą pełną a wiedzą aktualnie dostępną. Luka informacyjna nie stanowiłaby problemu, gdyby podjęcie decyzji można było odroczyć w celu uzupełnienia informacji. Jest to jednak najczęściej niemożliwe.

macji. System informacyjny musi zaspokajać potrzeby informacyjne wszystkich użytkowników[4]. System informacyjny, w którym do przesyłania, przetwarzania i gromadzenia informacji wykorzystuje się technologię teleinformatyczną (technikę informacyjną), nazywa się systemem informatycznym przedsiębiorstwa. Specyfika procesów zachodzących w systemie informacyjnym oraz rozwój technologii informatycznych w ostatnim dziesięcioleciu spowodowały bardzo dużą liczbę wdrożeń zinformatyzowanych systemów informacyjnych w przedsiębiorstwach[5].

W rozważaniach dotyczących obiektów gospodarczych zwykle lokalizuje się system informacyjny w systemie zarządzania. Tak umiejscowiony system informacyjny stanowi podsystem systemu zarządzania[6]. Jednak system informacyjny stanowi na tyle samodzielny podsystem, że praktycznie można mówić o wyodrębnionym systemie informacyjnym. System informacyjny w przedsiębiorstwie integruje funkcjonowanie systemu zarządzania z innymi podsystemami obiektu gospodarczego, np. z systemem wytwarzania w przedsiębiorstwie produkcyjnym lub z systemem działalności transportowej w przedsiębiorstwie transportowym. System informacyjny obejmuje swym zasięgiem całość działalności obiektu gospodarczego. Na rysunku 1. pokazano w uproszczeniu miejsce i rolę systemu informacyjnego w przedsiębiorstwie transportowym.

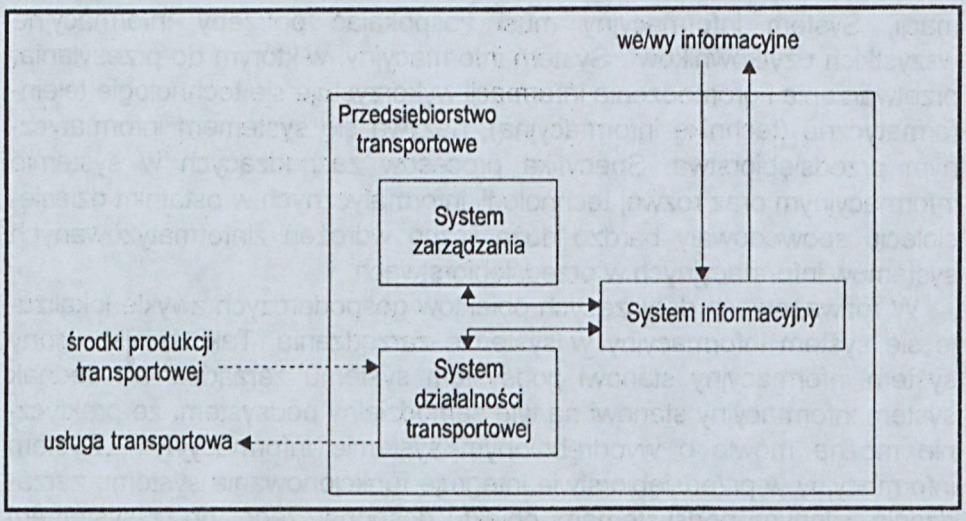
Mówiąc o systemie informacyjnym odnośnie do działalności transportowej, można rozpatrywać samodzielne przedsiębiorstwo transportowe lub wydzielony w przedsiębiorstwie, wykorzystującym transport własny, dział transportowy[7]. W pierwszym przypadku określenie system informacyjny przedsiębiorstwa będzie odnosiło się do funkcjonującego

[4] W organizacjach o scentralizowanym systemie zarządzania napotyka się na znaczne przeszkody w wykorzystaniu techniki informacyjnej, a systemy informacyjne tam wdrażane nie są w stanie zaspokoić potrzeb wszystkich użytkowników. Warunkiem efektywnego wdrażania systemów informacyjnych jest powszechna dostępność zasobów techniki informacyjnej w firmie.

[5] W literaturze anglojęzycznej nie stosuje się rozróżnienia na systemy informacyjne i systemy informatyczne, co jest wyrazem powszechnego zastosowania informatyki w tych systemach. W dalszej części tekstu będziemy posługiwać się w dalszym ciągu pojęciem system informacyjny, mając na uwadze jego postać zinformatyzowaną, która stanowi postać docelową.

[6] Spotyka się różne określenia tak zlokalizowanego systemu informacyjnego: system wspomagania zarządzania, informacyjny system zarządzania itp.

[7] Obecnie wiele przedsiębiorstw zleca usługi przewozowe firmom trzecim specjalizującym się w tego typu działalności (*outsourcing*) lub przekształca własny park pojazdów w wydzielone jednostki gospodarcze. Korzystanie z własnej floty transportowej ograniczone zostaje do przypadków świadczenia usług specjalistycznych ściśle związanych z produkcją bądź sprzedażą, np. w systemie *just-in-time*.




**Rys. 1. System informacyjny w przedsiębiorstwie transportowym**

w tym przedsiębiorstwie systemu informacyjnego działającego na zasadach omówionych powyżej. W przypadku drugim natomiast, system informacyjny przedsiębiorstwa, jako obejmujący całość obiektu gospodarczego, obejmie swym zasięgiem również dział transportowy. W dalszej części tekstu używane są pojęcia: przedsiębiorstwo transportowe i system informacyjny przedsiębiorstwa. Ponieważ rozpatrywane będą tylko te aspekty informatyzacji, które dotyczą działalności transportowej, można odnieść większość dalszych rozważań do obu powyższych przypadków.

Istotną kwestią jest określenie źródeł informacji wejściowych do systemu informacyjnego. Wybór ten musi wynikać z analizy potrzeb informacyjnych przedsiębiorstwa transportowego – potrzeb rozpatrywanych w kontekście sprawnego zarządzania transportem poprzez wydawanie decyzji i formułowanie wytycznych, a także w kontekście opracowania optymalnej strategii konkurencji. Na podstawie powyższego można wyodrębnić niejako dwie możliwości strategicznego wykorzystania informacji. Pierwsza możliwość to wykorzystanie informacji w celu usprawnienia działalności usługowej przedsiębiorstwa na konkurencyjnym rynku, przez co firma może zaoferować swoim klientom nowe wartości, np. niższą cenę za nie zmienioną usługę lub lepszą usługę przy relatywnie niższym wzroście ceny. Możliwość druga polega na wykorzystaniu informacji w procesie formułowania właściwej strategii konkurencyjnej. Obie te możliwości nie wykluczają się wzajemnie. Możliwość pierwsza dotyczy wykorzystania zasobów informacyjnych jako elementu wspierającego realizację obecnej strategii firmy. Druga

możliwość natomiast dotyczy konieczności zmiany strategii w obliczu pojawienia się nowych możliwości oraz tendencji występujących w sektorze. Wybrane źródła informacji muszą być wiarygodne, a pozyskiwanie z nich informacji – bezproblemowe. Zasoby informacyjne muszą być na bieżąco uzupełniane. Dlatego system informacyjny musi być stale zasilany w nowe, aktualne dane.

Strategiczne potrzeby informacyjne przedsiębiorstw transportowych obejmują zarówno informacje retrospektywne, jak i prospektywne. Na podstawie informacji retrospektywnych można wnioskować na temat kształtowania się pewnych zależności, sił i tendencji na rynku, w branży czy w sektorze, np. wahań popytu na usługi transportowe, zachowań konkurentów, mocnych i słabych stron swojego działania w porównaniu z konkurentami. W działalności przewozowej występują powtarzające się zdarzenia: przewozy określonych grup ładunków, obsługa stałych klientów. Informacje retrospektywne posiada przedsiębiorstwo, które już jakiś czas działa na rynku. Dane prospektywne umożliwiają często dalekosiężne planowanie i podejmowanie przyszłościowych strategicznych decyzji w kontekście interesów firmy i szans jej rozwoju. Są to, np. dane statystyczne dotyczące przyszłości zarówno w ujęciu regionalnym, jak i branżowym, informacje o potencjalnych konkurentach, plany rządu odnośnie do polityki transportowej. Dane takie publikowane są w różnego rodzaju biuletynach, dokumentach rządowych, sprawozdaniach, a także w bieżącej prasie. Informacje prospektywne cechują się jednak znacznym poziomem niepewności. Wszystkie te informacje zarówno retrospektywne, jak i prospektywne można nazwać informacjami strategicznymi, gdyż mogą one zostać wykorzystane do osiągnięcia trwałej przewagi konkurencyjnej w sektorze. R. Głowacki wyróżnia w systemie informacji o otoczeniu (o rynku) podsystem informacji operatywnej oraz podsystem informacji specjalnej[8]. Podsystem informacji operatywnej zawiera statystyczne dane na temat segmentów rynku, wielkości udziału rynkowego, struktury wyrobów i klientów, warunków sprzedaży, geografii i charakteru rynku. Zawiera on więc informacje o zjawiskach o charakterze powtarzalnym, łatwych do zauważenia i interpretacji. Podsystem ten będzie zatem zasilał w niezbędne informacje decydentów odpowiedzialnych za zwyczajowe działania przedsiębiorstwa i zachowania wobec klientów. Podsystem informacji specjalnej dostarcza danych do rozwiązywania problemów strategicznych. Są to przede wszystkim trudno osiągalne informacje o działaniach konkuren-

[8] R. Głowacki: *Przedsiębiorstwo na rynku*. PWE, Warszawa 1987, s. 279-282. Za: J. Penc, *op. cit.*, s. 92.

tów, o wyraźnych trendach na rynku, opracowane na podstawie własnych badań oraz tzw. słabe sygnały, niosące informacje o możliwej zmianie ustalonych przewidywań.

Strategiczne wykorzystanie informacji uwarunkowane jest jednak powstaniem systemu informacyjnego w przedsiębiorstwie. Systemy informacyjne, wprowadzane w celu zdobycia lub utrzymania przewagi konkurencyjnej firmy, wykorzystywane do wspomagania lub tworzenia strategii konkurencyjnej organizacji, są określane mianem strategicznych systemów informacyjnych[9]. Ażeby technika informacyjna miała znaczący wpływ na tworzenie i realizację strategii przedsiębiorstwa, nie wystarczy traktować jej jako narzędzia wspomagającego tworzenie systemu informacyjnego, ale infrastrukturę informatyczną należy projektować, mając na uwadze wspomaganie strategii działalności, a nie uwzględniać jej w kształtowaniu strategii[10]. Obecnie w Polsce wielu menedżerów nie jest świadomych możliwości takiego zastosowania technologii informatycznych. Dotyczy to zarówno transportu, jak i innych dziedzin działalności gospodarczej. Wykorzystanie techniki informacyjnej ogranicza się zwykle do przetwarzania danych ewidencyjnych. Bardzo rzadko korzysta się z systemów wspomagania decyzji kierowniczych, a systemy takie pozwalają na jeszcze dalej idące wspieranie obranej strategii i bardziej efektywne wykorzystanie zgromadzonych informacji strategicznych. Pozwalają one także na opracowanie skutecznej strategii reakcji na zaistniałą sytuację. Wpływają na zdolność przedsiębiorstwa do rozpoznawania i wykorzystywania zyskownych okazji.

Mając na uwadze dzisiejszą szybko zmieniającą się rzeczywistość gospodarczą, można powiedzieć, że bez względu na zakres działania obiektu gospodarczego o jego efektywności zarządzania, w tym także i strategicznego, decyduje sprawnie funkcjonujący system informacyjny. Informacja jest bowiem katalizatorem zarządzania, czynnikiem, który scala funkcje zarządzania i warunkuje jego skuteczność, zasilając wszystkie sfery działania firmy[11]. Ze względu na szybko zachodzące zmiany otoczenia, przedsiębiorstwa muszą reagować dynamicznymi strategiami. Zdolność dostosowania się w krótkim czasie do nowych potrzeb klientów staje się decydującym czynnikiem konkurencyjności. Często szybka odpowiedź na potrzeby rynku i umiejętność elastycznego dopasowywania się do zachodzących na

[9] Ch. Wiseman: *Strategy and Computers: Information Systems as Competitive Weapons*. Dow Jones-Irwin: Homewood, Ill, 1985. Za: M. Kuraś, L.E. Duxbury. *Potrzeba strategicznych zastosowań techniki informacyjnej*. „Informatyka" 1995 nr 8, s. 5-6.

[10] W tym aspekcie wyróżnia się trzy typy organizacyjnej infrastruktury techniki informacyjnej: niezależną, reaktywną i współzależną. Patrz M. Kuraś, L.E. Duxbury, *op. cit.*, s. 7.

[11] J. Penc, *op. cit.*, s. 83.

nim przemian jest w gospodarce rynkowej warunkiem sine qua non przetrwania przedsiębiorstwa. System informacyjny przedsiębiorstwa transportowego zasilany danymi pochodzącymi z otoczenia (np. od klientów otwierających zlecenia przewozowe) stwarza duże możliwości realizowania pełnej „orientacji na klienta". Tu też pojawia się problem ustalenia strategii marketingowej przedsiębiorstwa.

Rozpatrując charakter działalności transportowej, można powiedzieć, że nie jest ona działalnością odosobnioną w sensie gospodarczym. Potrzeba przewozowa nie powstaje samoistnie. Każda potrzeba przewozowa związana jest z określoną potrzebą pierwotną, która ją wywołuje. Transport stanowi podstawę połączenia podmiotów gospodarczych w łańcuch dostaw. W tym sensie stanowi on element systemu logistycznego zarówno na poziomie przedsiębiorstwa, jak i w ujęciu makroekonomicznym. Przyjmując za punkt odniesienia system logistyczny, wyspecjalizowane przedsiębiorstwo transportowe[12] stanowi logistyczne przedsiębiorstwo usługowe. Zadaniem tak pojętego przedsiębiorstwa transportowego jest pokonanie przestrzeni i czasu w interesie określonych podmiotów gospodarczych – swoich klientów, będących ogniwami łańcucha dostaw. W zarządzaniu tak uwarunkowanym transportem konieczne są pewne dodatkowe rozwiązania w dziedzinie systemów informacyjnych[13]. Harmonizację działań przewozowych z działalnością pozostałych ogniw logistycznych w łańcuchu nadawca-przewoźnik-odbiorca jest w stanie zapewnić logistyczny system informacji (*Logistics Information System*). Logistyczny system informacji jest ponadobiektowym[14] systemem informacyjnym obejmującym swym zasięgiem ogniwa produkcyjne, magazynowe, wydobywcze, dystrybucyjne, handlowe oraz transport, umożliwiając przepływ informacji między nimi. Wszystkie przedsiębiorstwa – ogniwa konkretnego łańcucha dostaw, tworzą wspólnie taki system. Warunkuje on skuteczność wzajemnej koordynacji procesów logistycznych. Istotą logistycznego systemu informacji jest gromadzenie i przetwarzanie danych oraz na tej podstawie podejmowanie odpowiednich decyzji w celu koordynowania działań logistycznych. Choć system ten, podobnie jak poprzednio omawiane systemy informacyjne, udostępnia niezbędne informacje do podejmowania decyzji także

[12] Chodzi o przedsiębiorstwo świadczące usługi transportowe w wąskim zakresie, nie realizujące czynności magazynowych, kompletacyjnych i etykietowania przesyłek itp.

[13] Systemy informacyjne łączące przewoźników z klientami i zapewniające bezpośrednią wymianę informacji między nimi były już tworzone w przeszłości i dotyczyły głównie transportu kolejowego, np. system Gateway wprowadzony na kolei niemieckiej DB w 1984 r.

[14] System ponadobiektowy to system obejmujący swym zasięgiem więcej niż jeden obiekt gospodarczy.

w przedsiębiorstwie transportowym – ogniwie systemu logistycznego, to jednak tak podjęta decyzja uwzględnia koordynację z innymi ogniwami systemu logistycznego na rzecz realizowania podstawowych celów logistyki. Logistyka jest dla grupy przedsiębiorstw tworzących łańcuch dostaw tą sferą, która wyznacza wspólny obszar decyzyjny. Logistyczny system informacji integruje na płaszczyźnie przepływów informacyjnych, wspartej nowoczesną techniką informacyjną, cały łańcuch dostaw. W ramach tego systemu czerpie się także informacje z kanału marketingowego za pośrednictwem systemu informacji marketingowej (*Marketing Information System*), który stanowi pomost między ogniwami obrotu towarowego a ich otoczeniem. Warto zaznaczyć, że sprzężenie tylu różnych systemów informacyjnych możliwe jest tylko przy wykorzystaniu technologii teleinformatycznych. Przedsiębiorstwo transportowe włączone do takiego systemu staje się automatycznie solidniejszym partnerem dla podmiotów, które korzystają z jego usług. Ponadto jest zdolne do świadczenia nowych jakościowo usług, na przykład w systemie dostaw dokładnie na czas. Zdolność systemu transportowego do zaspokajania potrzeb klientów pod względem czasu stanowi jeden z istotnych elementów w logistycznej obsłudze rynku (vide formuła 7R). Logistyka jest odpowiedzialna za dodanie użyteczności czasu do produktu, co wpływa na jakość usługi logistycznej i może być ważnym elementem walki konkurencyjnej. Logistyczny system informacji pełni silną rolę integrującą przedsiębiorstwa. Firma transportowa, która tworzy łańcuch dostaw z innymi ogniwami i korzysta wraz z nimi ze wspólnego systemu informacyjnego, jest trwale związana ze swymi partnerami. Może ona realizować strategię koncentracji opartą na wyjątkowo sprawnej obsłudze segmentu rynku poprzez zaspokajanie wyspecjalizowanych potrzeb klientów. Zapewnić jej to może niskie koszty i zróżnicowanie z perspektywy tego segmentu. Związane jest to bezpośrednio z celem realizacji logistycznego systemu informacji, którym jest optymalizacja łańcucha dostaw w kontekście redukcji kosztów i międzyczasów operacyjnych przy jednoczesnym wzroście efektywności działalności logistycznej i jakości usług. Dotyczy to także transportu jako podstawowego ogniwa systemu logistycznego, choć zaznaczyć trzeba, iż korzyści płynące z takiego rozwiązania odniosą również pozostałe ogniwa tego systemu. Ponadto zastosowanie techniki informacyjnej w produkcji transportowej poprzez włączenie przedsiębiorstwa transportowego do logistycznego systemu informacji umożliwia rozszerzenie jego działalności o świadczenie usługi logistycznej. Usługa ta świadczona jest na bazie dotychczasowej działalności, tj. świadczenia usługi transportowej. W ten sposób firma transportowa wkroczyć może na nowy rynek. W dodatku logistyczny system informacji może nie tylko rodzić ową innowacyjność produktu, ale

sprzyja także innowacjom organizacyjnym w przedsiębiorstwie i procesowym w zakresie świadczenia usług.

Lata dziewięćdziesiąte są bez wątpienia dekadą informacji, która ma coraz większe strategiczne znaczenie. Stała się już ona sama w sobie przedmiotem zarządzania i kontroli[15]. Zarządzanie informacją odbywa się w szeroko pojętych systemach informacyjnych, których zautomatyzowaną postacią są systemy informatyczne. Zinformatyzowane systemy informacyjne transportu wspomagają przepływ, przetwarzanie i gromadzenie informacji związanej z przemieszczaniem dóbr w kanałach dystrybucji oraz informacji nie związanej bezpośrednio z przepływami rzeczowymi, a gwarantującej sprawne zarządzanie i podejmowanie strategicznych decyzji kierowniczych. Właściwie zaprojektowane systemy informacyjne wsparte środkami technicznymi mogą zostać wykorzystane strategicznie jako środek do osiągnięcia przewagi konkurencyjnej, ale także jako element wspierający realizację wytyczonego działania i wzmacniający wypracowaną pozycję na rynku. Dodatkowo, wczesne wdrożenie takich systemów pozwala uzyskać wyraźną przewagę konkurencyjną w sektorze. Jest to jednak efekt krótkotrwały, określony terminem wdrożenia podobnych systemów u konkurentów.

## *Środki techniczne realizacji systemów informacyjnych transportu*

Systemy informacyjne opierają się na szeroko rozumianej infrastrukturze informatycznej, standardowych nośnikach informacji i standardowych zasadach wymiany danych. Pokrótce zostaną omówione te elementy, zwracając uwagę na ich zastosowanie strategiczne. W ramach infrastruktury informatycznej ograniczono się tylko do środków technicznych[16].

Jednym z podstawowych środków technicznych realizacji takich systemów są sieci komputerowe, czy szerzej, sieci teleinformatyczne. W naszym kraju powszechnie znane i wykorzystywane są lokalne sieci komputerowe. Są one konsekwencją wprowadzenia do firmy komputerów[17] i umożliwiają rozsądne ekonomicznie wykorzystanie posia-

[15] Wyraz temu daje pojawiające się coraz częściej w literaturze zachodniej pojęcie *Information Resource Management*.

[16] Do infrastruktury tej zalicza się także zasoby informacyjne, modele, systemy kodowania i algorytmy. Bez ich uwzględnienia nie można mówić o systemie informatycznym czy zinformatyzowanym systemie informacyjnym, jednak ich omawianie nie byłoby tu celowe.

[17] Podstawowym środkiem technicznym realizacji wszelkich systemów informatycznych jest komputer wraz z towarzyszącymi mu urządzeniami peryferyjnymi.

danego sprzętu. Nową jakość stanowią bardzo popularne i dynamicznie rozwijające się tzw. sieci otwarte (zwane częściej systemami otwartymi), które można stale rozbudowywać nie tylko poprzez dołączanie kolejnych komputerów różnego typu, ale nawet całych struktur sieciowych[18]. Na bazie tych systemów możliwe jest tworzenie sieci rozległych: metropolitarnych (o zasięgu miejskim), krajowych i światowych. To właśnie sieci rozległe mają istotne znaczenie w systemach dystrybucji, a zatem także dla transportu. Omówione powyżej właściwości systemów otwartych umożliwiają współpracę systemów informacyjnych przedsiębiorstw na rzecz całego systemu dystrybucji regionalnej, ponadregionalnej i ponadkrajowej. Zapewniają one możliwość szybkiej wymiany danych i poczty elektronicznej między partnerami gospodarczymi[19]. Tworzenie takich zintegrowanych systemów informatycznych jest podstawą wdrożenia koncepcji logistycznego systemu informacji[20]. Całość zabiegów integracyjnych, które muszą objąć też sferę oprogramowania i zasobów informacyjnych, powinna być podporządkowana uzyskaniu możliwie optymalnych efektów funkcjonowania tak rozległego systemu informacyjnego.

Specyfika działalności transportowej wymaga zapewnienia dopływu wielu rozmaitych informacji dotyczących nadawców i odbiorców ładunków, punktów przeładunkowych, tras przejazdowych (ich zmian i występujących utrudnień), taryf przewozowych i celnych, przepisów prawnych itp. Informacje te muszą być pozyskiwane z wielu różnych źródeł.

[18] Systemy te są objęte międzynarodowym standardem opracowanym przez ISO (*International Standards Organization*), który umożliwia wzajemną komunikację zgodnych z jego zaleceniami produktów, niezależnie od marki, różnic konstrukcyjnych i złącz zewnętrznych. Organizacja ta opracowała model wzajemnego połączenia systemów otwartych OSI (*Open Systems Interconnection*), zgodnie z którym projektowane są protokoły transmisji danych.

[19] Prowadzi to do znacznego skrócenia w czasie procesu przesyłania wiadomości z kilku bądź kilkunastu dni (poczta tradycyjna) do kilku czy kilkunastu sekund. Dodatkowo korzystanie z poczty elektronicznej prowadzi do oszczędności w wydatkach na międzymiastowe i międzynarodowe połączenia telefoniczne, teleksowe i telefaksowe.

[20] Obecnie w polskich przedsiębiorstwach instalacje sieciowe zdominowane są przez sieci lokalne oparte na mikrokomputerach. Sieci takie są, niestety, zdecydowanie nie wystarczające dla realizacji rozległych systemów informacyjnych. Konieczne jest wyposażenie w komputery większej mocy, które powinny stanowić chociaż węzły sieci komputerowych i obsługiwać kluczowe bazy danych niezbędne w zarządzaniu. Szansę stanowią istniejące już w Polsce rozległe sieci pakietowe. Jedną z takich sieci – KOLPAK – posiadają Polskie Koleje Państwowe. Sieć ta świadczy też usługi publiczne. Za pośrednicwem takich sieci możliwe jest łączenie się z innymi sieciami rozległymi o zasięgu globalnym. Dostęp do sieci pakietowej może zostać zrealizowany za pośrednictwem tradycyjnej linii telefonicznej i podłączonego do komputera modemu.

Infrastruktura teleinformatyczna umożliwia swobodny dostęp do niezliczonej ilości serwisów informacyjnych, także specjalistycznych o profilu transportowym, oraz tysięcy baz danych udostępnianych przez różne agencje, urzędy statystyczne i rządowe. Wyszukanie z tego ogromu danych potrzebnej informacji nie przekracza zwykle kilku minut. Firma transportowa mająca w każdej chwili dostęp do aktualnych informacji i mogąca natychmiast na nie reagować ma znaczącą przewagę nad swoimi konkurentami, którzy nie korzystają z możliwości, jakie stwarza dzisiejsza technika. Jednak w obliczu dostępu do tylu olbrzymich zasobów informacyjnych pamiętać należy, że o przydatności informacji nie decyduje jej ilość, lecz jej jakość. Istotna jest umiejętność wybrania z otaczającego szumu informacyjnego informacji właściwych. Często nadmiar informacji jest takim samym, a nawet większym utrudnieniem jak jej brak.

Sieci rozległe nie ograniczają się tylko do wykorzystywania jednego medium przesyłowego (byłoby to nawet niemożliwe). W warunkach dużego rozproszenia przestrzennego, jakim charakteryzuje się tabor transportowy, najbardziej przydatną formą sieci rozległych są sieci łączności satelitarnej[21]. Przedsiębiorstwo transportowe korzystające z takich sieci nie jest uzależnione od obecnej infrastruktury komunikacyjnej, która uniemożliwiałaby w wielu wypadkach komunikację ze środkami transportu. Sieci łączności satelitarnej umożliwiają po wyposażeniu w dodatkowe urządzenia nawigację obiektów ruchomych. Systemy nawigacji satelitarnej GPS (*Global Positioning System*) zapewniają lokalizację obiektów transportowych z dokładnością do kilku metrów. Dotyczy to już wszystkich obiektów transportowych. Ze względu na coraz mniejsze rozmiary stacji odbiorczo-nadawczych tego systemu można je instalować nie tylko na statkach morskich, ale także w ciężarówkach i samolotach. Zastosowanie systemów GPS w transporcie pozwala na lokalizację przesyłek, korygowane na bieżąco planowanie i harmonogramowanie przewozów z uwzględnieniem wykorzystania przebiegów powrotnych. Systemy te zajmują więc ważne miejsce w szeroko rozumianej optymalizacji tras przejazdowych, stanowiąc podstawowe

[21] Spośród światowych sieci łączności satelitarnych wyspecjalizowanych w obsłudze sektora transportowego jest eksploatowany w Polsce system INMARSAT. Zapewnia on łączność satelitarną z eksploatowanymi obiektami ruchomymi, w tym także łączność telefoniczną, telefaksową i teleksową oraz transmisję sygnałów alarmowych. Wykorzystanie tego systemu w naszym kraju jest ograniczone przez jedyną stację w Psarach, która działa opierając się na najstarszej wersji systemu INMARSAT. Rozwojowi tych usług nie sprzyja także polityka taryfowa. System INMARSAT opisuje: K. Pasik: *Nowoczesne komputery wymagają nowoczesnych sieci transmisji*. „Przegląd Komunikacyjny" 1995 nr 1, s. 10.

źródło danych dla procedur optymalizacyjnych. Realizacja idei interaktywnego sterowania przewozami przyczynia się do znacznej obniżki kosztów związanych z eliminacją pustych przebiegów i optymalnym wykorzystaniem taboru. Wymaga to stosowania systemów wspomagania decyzji, które omówione zostaną w dalszej części tekstu.

Istnieje wiele sposobów wykorzystania sieci teleinformatycznych. Jednym z nich jest powszechnie stosowana na świecie elektroniczna wymiana dokumentacji, określana skrótem EDI (*Electronic Data Interchange*[22]). Jest to technika bezpapierowej wymiany dokumentów w postaci elektronicznej pomiędzy systemami informatycznymi partnerów gospodarczych z jednego systemu komputerowego do drugiego przy minimalnej interwencji człowieka. Samo bowiem połączenie systemów komputerowych partnerów gospodarczych w sieć nie rozwiązuje problemu sprawnego przesyłania dokumentów. Zaletą EDI jest niezależność od platformy sprzętowej i programowej. Wymiana dokumentów odbywa się na zasadzie transmisji standardowych komunikatów[23]. Transmisję tę realizuje, również standardowe, oprogramowanie. W przeszłości technika EDI nazywana była „systemem strategicznym", gdyż jak sądzono, miała umożliwić stosującym ją przedsiębiorstwom uzyskanie przewagi konkurencyjnej. Jednak korzyść taka była uchwytna tylko dla dużych i silnych przedsiębiorstw, chociaż tylko przejściowo. Z kolei dzisiaj niezastosowanie EDI może się okazać, jak to nazywa V. Leyland[24], „konkurencyjną stratą". EDI to warunek przetrwania na konkurencyjnym rynku. Wdrożenie EDI w firmie transportowej jest w stanie znacząco usprawnić funkcjonowanie transportu i tym samym wpłynąć na podniesienie poziomu obsługi transportowej. Natychmiastowa rezerwacja usług transportowych oraz lepsza kontrola nad całym procesem przewozowym wraz z przeładunkami i szybszy proces rozliczeń możliwe dzięki EDI podnoszą jakość obsługi, a jednocześnie umożliwiają lepsze planowanie działalności przewozowej prowadzące do efektywniejszego wykorzystania dostępnych środków transportu. Brak kłopotów językowych dzięki stosowaniu standardowych komunika-

[22] Tłumaczenie dosłowne tego terminu jako *elektroniczna wymiana danych* nie pozwala odróżnić wymiany komunikatów będących elektronicznymi odpowiednikami tradycyjnych dokumentów, co jest istotą EDI, od wymiany dowolnych danych i komunikatów pomiędzy systemami informatycznymi.

[23] Obowiązującym standardem dla EDI jest opracowany przez Organizację Narodów Zjednoczonych UN/EDIFACT (*United Nations rules for Electronic Data Interchange for Administration, Commerce, and Transport*). Jest to standard dokumentowy, a nie kolejny informatyczny protokół transmisji danych.

[24] V. Leyland: *EDI. Elektroniczna wymiana dokumentacji.* WNT, Warszawa 1995, s. 29.

tów na całym świecie stanowi istotne usprawnienie w transporcie międzynarodowym. W ramach ogólnie przyjętego standardu EDI opracowano już wiele elektronicznych dokumentów dla transportu i spedycji. Elektroniczna wymiana dokumentacji to również szansa na znaczną redukcję kosztów obrotu dokumentowego w przedsiębiorstwie. Stosowanie EDI możliwe jest w taki sposób, by technologia ta podkreślała unikatowe umiejętności firmy, wzmacniała jej strategię i utrwalała wypracowaną wcześniej konkurencyjną przewagę. Dla firmy działającej na mało stabilnym rynku o dużych wymaganiach ze strony odbiorców i intensywnej konkurencji to jeden ze środków umożliwiających sukces. Jednak korzyści, jakie można osiągnąć ze stosowania tych systemów, zależą od dostępności i niezawodności usług sieciowych, a także, co bardzo istotne, od stopnia ich wdrożenia u obu komunikujących się ze sobą partnerów gospodarczych.

Techniką wykorzystywaną w elektronicznej wymianie dokumentacji jest automatyczna identyfikacja AI (*Automatic Identification*) poprzez kody kreskowe. Technika ta polega na odczytaniu czytnikiem informacji w postaci kodu kreskowego i przesłaniu jej do systemu komputerowego, gdzie jest jednoznacznie interpretowana. Umożliwia to natychmiastową i bezbłędną identyfikację obiektów oznakowanych kodem kreskowym. Dla transportu opracowano specjalne etykiety transportowe, które nie tylko identyfikują jednostkę ładunkową i jej zawartość, ale także niosą informacje o nadawcy i odbiorcy ładunku oraz bardzo dokładne określenie miejsca jego złożenia. Dzięki sprzężeniu systemów AI z EDI, szczegółowe dokumenty wysyłkowe tworzone są i wysyłane do odbiorców automatycznie. Po dotarciu przesyłki do miejsca jej przeznaczenia każda jednostka wysyłkowa jest skanowana i porównywana ze zleceniem przewozowym, zawiadomieniem lub zamówieniem, znajdującym się w systemie komputerowym. Podobna procedura ma miejsce przy wszelkich przeładunkach. Pozwala to uniknąć pomyłek związanych z zamianą towarów, a także umożliwia kontrolowanie przewozów dzięki automatycznej analizie niezgodności i tym samym ograniczenie ewentualnych zaginięć przesyłek. Ma to bezpośredni wpływ na jakość usługi transportowej.

## *Komputerowe wspomaganie decyzji w zarządzaniu transportem*

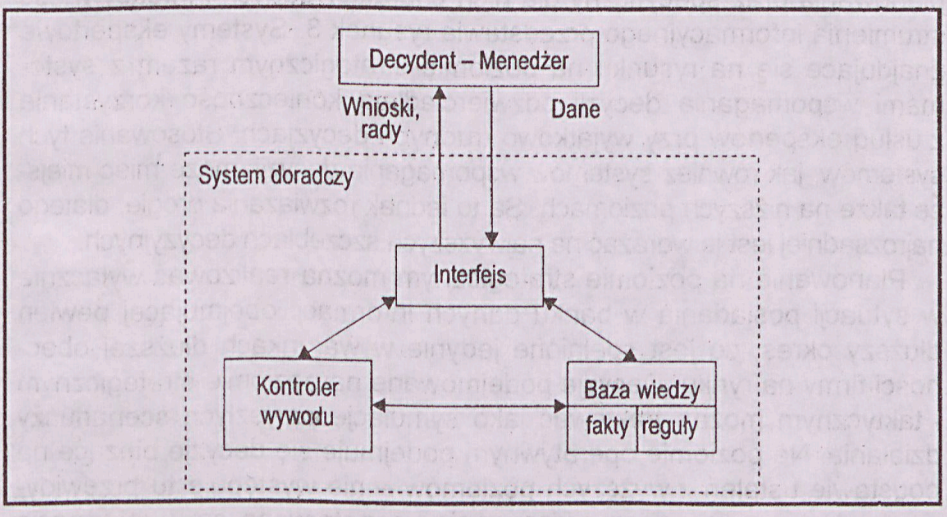
Objęcie wszystkich podsystemów przedsiębiorstwa transportowego kompleksowym systemem informacyjnym wspartym nowoczesną

techniką informacyjną stanowi doskonały pomost między przedsiębiorstwem i jego gospodarczym otoczeniem a systemami wspomagania decyzji. Systemy te, jako najbardziej technicznie zaawansowane elementy systemu informacyjnego, stanowią kolejny krok na drodze do pełnej informatyzacji firmy. Podejmowanie decyzji odbywa się na podstawie odpowiedniej ilości informacji, za której dostarczenie odpowiedzialny jest system informacyjny. Systemy doradcze znajdują swoje miejsce w ogniwach decyzyjnych systemu informacyjnego w obrębie podsystemu zarządzania, czyli w ramach systemu informacyjnego zarządzania. Dlatego też o wdrożeniu komputerowego wspomagania decyzji można mówić dopiero w przypadku funkcjonowania w przedsiębiorstwie skomputeryzowanego systemu informacyjnego. Przedsiębiorstwo musi zapewnić sobie najpierw stały dopływ informacji zorientowanej na zagadnienia rynkowe i strategiczne.

Systemy wspomagania decyzji, jak sama nazwa sugeruje, stanowią wsparcie czynnika ludzkiego w procesie podejmowania decyzji. Jednak nie stanowią one samodzielnego podmiotu decyzyjnego. Decyzję musi podjąć człowiek, opierając się wszakże na podpowiedzi systemu i akceptując podpowiadany wariant. Zatem zadaniem tych systemów jest więc przygotowanie odpowiednich danych, dokonanie ich analizy pod kątem możliwych wariantów decyzyjnych, przygotowanie różnych wariantów decyzji i ich analiza pod kątem możliwych skutków podjętej decyzji oraz prezentowanie rozwiązania optymalnego (czyli ostateczny wybór wariantu decyzji) na podstawie zadanych kryteriów. Stosunkowo duża złożoność zadań, jakie stają przed systemami wspomagania decyzji, powoduje, że składają się one z wielu istotnych elementów funkcjonalnych, jak np.: baza danych i podsystem zarządzania bazą danych, baza modeli matematycznych wraz z podsystemem zarządzania bazą modeli, biblioteka procedur statystycznych, symulacyjnych i optymalizacyjnych oraz podsystem komunikacji z użytkownikiem[25]. Zatem jak wynika z powyższego, za pomocą systemów wspomagania decyzji decydent-menedżer może nie tylko uzyskać podpowiedź w postaci wariantu decyzyjnego, ale także, wykorzystując modele matematyczne i techniki symulacji komputerowych badać skutki różnych wariantów decyzyjnych. Oczywiście, właściwa decyzja zależy nie tylko od sprawności tych systemów, lecz również od wiedzy, umiejętności i intuicji decydenta.

[25] Istnieją różne klasy systemów wspomagania decyzji różniących się możliwościami funkcjonalnymi, a co za tym idzie, budową.

Z systemów wspomagania decyzji wywodzi się najnowsza klasa systemów doradczych zwana systemami ekspertowymi[26]. Systemy ekspertowe zastępują pracę eksperta, stanowiąc samodzielny podmiot decyzyjny. Systemy te wykorzystują sztuczną inteligencję[27]. Stanowi to znaczący krok naprzód poprzez odejście od metody algorytmicznego rozwiązywania problemów. Systemy te potrafią uczyć się, wyciągając wnioski z podejmowanych decyzji i ich efektów. Doświadczenia zgromadzone w ten sposób są podstawą do rozwiązywania zadań decyzyjnych. Wnioskowanie w systemie odbywa się z wykorzystaniem bazy wiedzy, w której zgromadzone są fakty oraz reguły postępowania. Aby system mógł skorzystać z bazy wiedzy, musi znaleźć się w nim kontroler wywodu[28]. Odpowiedzialny jest on za przygotowanie właściwej ekspertyzy. Interfejs natomiast odpowiedzialny za komunikację między użytkownikiem i systemem, umozliwia wprowadzanie danych i prezentację wyników. Uproszczony schemat systemu ekspertowego przedstawiony został na rysunku 2.




**Rys. 2. Budowa systemu ekspertowego**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: J. Chromiec, E. Strzemieczna, *Sztuczna inteligencja – metody konstrukcji i analizy systemów eksperckich*, PLJ, Warszawa 1994, s. 11.

[26] Burzliwy rozwój tych systemów spowodował, że spotyka się różne określenia systemu ekspertowego.

[27] Sztuczna inteligencja to mechanizm wewnątrz programu komputerowego, który naśladuje pewne funkcje ludzkiej inteligencji i elementy podejmowania decyzji, umożliwiający wnioskowanie oraz inne ludzkie zachowania. Za: *Dictionary of Computing*, Peter Collin Publishing, Teddington, Middlesex 1990.

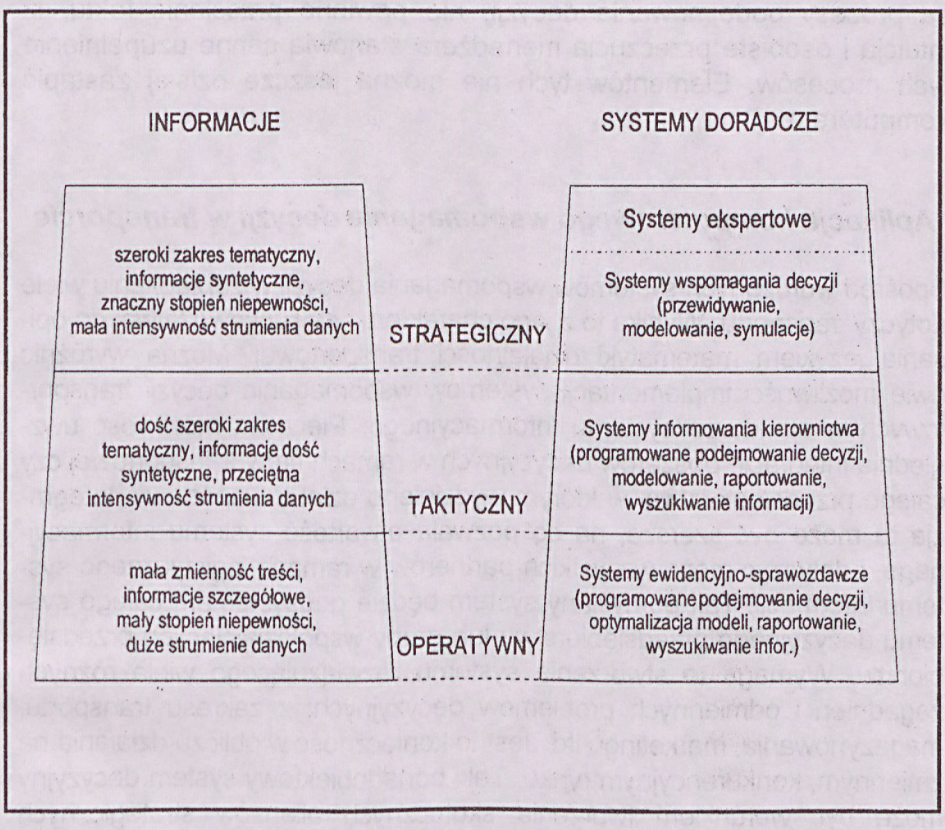
[28] Kontroler wywodu zwany jest też mechanizmem wnioskującym (*inference engine*).

Systemy ekspertowe wykorzystywane są do realizacji ściśle określonych zadań i słabo nadają się do rozwiązywania zagadnień wielowątkowych. Z tych względów nie odgrywają one w chwili obecnej nadrzędnej roli w systemach informatycznych zarządzania. Badania i prace rozwojowe nad tymi systemami wciąż trwają. Powstają więc kolejne generacje systemów eksperckich, realizujące wnioskowanie na podstawie znajomości i zrozumienia natury problemu. Prowadzi się też poszukiwania w zakresie sposobów reprezentacji niepewności. Wykorzystuje się w tym celu najnowsze osiągnięcia nauki z dziedziny matematyki, logiki i informatyki. Po usprawnieniu mechanizmów samouczenia się i zapewnieniu większej uniwersalności przewiduje się, że systemy ekspertowe będą mieć ogromne znaczenie w zarządzaniu w przyszłości.

Systemy doradcze różnią się w zależności od rodzaju decyzji, które mają wspomagać. Związane jest to ze specyfiką strumienia informacyjnego na różnych poziomach zarządzania. Trzy horyzonty czasowe planowania oraz specyficzny dla nich charakter danych i intensywność strumienia informacyjnego przedstawia rysunek 3. Systemy ekspertowe znajdujące się na rysunku na poziomie strategicznym razem z systemami wspomagania decyzji odzwierciedlają konieczność korzystania z usług ekspertów przy wyjątkowo trudnych decyzjach. Stosowanie tych systemów, jak również systemów wspomagania decyzji, może mieć miejsce także na niższych poziomach. Są to jednak rozwiązania drogie, dlatego najrozsądniej jest je wdrażać na najwyższych szczeblach decyzyjnych.

Planowanie na poziomie strategicznym można realizować wyłącznie w sytuacji posiadania w banku danych informacji obejmującej pewien dłuższy okres, co jest spełnione jedynie w warunkach dłuższej obecności firmy na rynku. Decyzje podejmowane na poziomie strategicznym i taktycznym można traktować jako symulację przyszłych scenariuszy działania. Na poziomie operatywnym podejmuje się decyzje bieżące na podstawie ustaleń z wyższych poziomów – nie występuje tu przewidywanie. Najwyższe poziomy kierowania zaopatrywane są w informacje syntetyczne o szerokim zakresie tematycznym, niższe poziomy zaś w informacje bardziej szczegółowe o węższej tematyce. Taki rozkład informacji nazywa się odwróconą (w stosunku do charakteru obowiązków kierowniczych na poszczególnych poziomach) piramidą informacyjną[29]. Taki rozkład strumieni informacyjnych gwarantuje dostarczanie każdemu menedżerowi informacji użytecznych w podejmowanych przez niego decyzjach i „porządkuje" przepływy informacyjne w przedsiębiorstwie.

[29] J. Penc, *op. cit.*, s. 88.




**Rys. 3. Poziomy zarządzania a charakter informacji i stosowane rozwiązania informatyczne**

Zarządzanie to ciągłe podejmowanie decyzji. W dobie ogromnego postępu technologicznego komputery stały się niezbędnymi narzędziami menedżerów również w tym zakresie. Zintegrowanie obszarów decyzyjnych za pośrednictwem rozbudowanych systemów informacyjnych może zapewnić koordynację działań nie tylko w obrębie danego przedsiębiorstwa, ale także w ramach grupy przedsiębiorstw. Taka synergia jest szczególnie ważna dla tworzenia efektywnych łańcuchów dostaw i wdrażania rozwiązań logistycznych. Wysokie wymagania dotyczące poziomu usług, rosnąca konkurencja wśród przedsiębiorstw transportowych oraz konieczność myślenia logistycznego przemawiają za zastosowaniem systemów wspomagania decyzji w zarządzaniu transportem. Wykorzystywanie komputerów do wspomagania tak istotnych i nie objętych dotąd informatyzacją aspektów zarządzania, jakimi

są procesy podejmowania decyzji, nie powinno przesłonić faktu, iż intuicja i osobiste przeczucia menedżera stanowią cenne uzupełnienie tych procesów. Elementów tych nie można jeszcze dzisiaj zastąpić komputerem.

## *Aplikacje komputerowego wspomagania decyzji w transporcie*

Spośród wdrożonych systemów wspomagania decyzji w zarządzaniu wiele dotyczy transportu. Wynika to z jego charakteru i stosunkowo łatwej do opisania językiem matematyki działalności transportowej. Można wyróżnić dwie możliwości implementacji systemów wspomagania decyzji transportowych w strukturze systemu informacyjnego. Pierwsza możliwość uwzględnia integrację obszarów decyzyjnych w ramach firmy transportowej czy całego przedsiębiorstwa, w którym wydzielono dział transportowy. Integracja ta może być szersza, na co pozwala otwartość systemu informacyjnego, i dotyczyć może wszystkich partnerów w ramach logistycznego systemu informacji. Tak pomyślany system będzie podsystemem całego systemu decyzyjnego przedsiębiorstwa lub grupy współdziałających przedsiębiorstw. Wymaga to stworzenia systemu rozwiązującego wiele różnych zagadnień i odmiennych problemów decyzyjnych: z zakresu transportu, magazynowania, marketingu itd. Jest to konieczność w obliczu działania na zmiennym, konkurencyjnym rynku. Taki ponadobiektowy system decyzyjny może być warunkiem tworzenia skutecznych aliansów strategicznych przedsiębiorstw transportowych. Druga możliwość wdrażania systemów wspomagania decyzji to decydowanie się na systemy niezależne, rozwiązujące konkretne problemy decyzyjne. Obecnie jest to dominująca tendencja. Wynika to w dużej mierze z istniejących ograniczeń technologicznych nie pozwalających jeszcze tworzyć takich wielowątkowych systemów. W dziedzinie transportu wdrożono już bardzo dużo takich autonomicznych systemów. Rozwiązywane przez nie problemy decyzyjne skupiają się głównie wokół dwóch zagadnień: optymalizacja przejazdów i efektywne wykorzystanie taboru.

Wyznaczanie optymalnych tras przejazdowych (*vehicle routeing*) – najczęściej wspomagane komputerowo zagadnienie w przedsiębiorstwach transportowych – dotyczyć może wszystkich gałęzi transportu, choć najwięcej wdrożeń dotyczy transportu samochodowego. W transporcie rurociągowym zagadnienie to sprowadza się do wyboru optymalnej konfiguracji sieci rurociągowej. *Vehicle routeing* dotyczy planowania rozwozu ładunku i/lub jego kompletowania w różnych punktach na trasie przejazdu. Problem może być rozpatrywany zarówno w stosunku

do jednego pojazdu, jak i dla wielu. Po dodaniu ograniczeń czasowych otrzymujemy zagadnienie *vehicle routeing and scheduling*. Rozwiązanie problemu polega na znalezieniu zbioru tras o minimalnym koszcie przejazdu dla każdego z pojazdów[30]. W rzeczywistości dochodzą dalsze ograniczenia, które komplikują problem, a mianowicie: ograniczony dostęp do punktów odbiorczych oraz ograniczenia kolejnościowe, polegające na tym, że trzeba dotrzeć do nadawców/odbiorców w ściśle ustalonej kolejności. Wyznaczanie optymalnych tras przejazdowych można realizować na bieżąco z wykorzystaniem systemu GPS. Takie interaktywne planowanie przejazdów pozwala na daleko idącą optymalizację nawet w warunkach niespodziewanych ograniczeń (np. remonty dróg, objazdy, kongestia). Zagadnienie wyznaczania optymalnych tras przejazdowych wiąże się z zarządzaniem taborem (*fleet management*). Jest to kolejna dziedzina zastosowania systemów wspomagania decyzji w transporcie. Problem ten polega na optymalnym wykorzystaniu parku pojazdów w czasie. Zagadnienie przyporządkowywania jednostek taboru do wyznaczonych tras można rozszerzyć, uwzględniając czynnik ludzki – kompletację załogi. Tak rozwinięte zagadnienie jest często wspomagane komputerowo w transporcie lotniczym i morskim. Rozwiązywanie tych problemów ze względu na znaczące powiązania odbywa się często w zintegrowanych systemach wspomagania decyzji.

Istnieje wiele innych możliwych zastosowań systemów wspomagania decyzji w transporcie. Systemy ekspertowe wykorzystywane są jako narzędzie operowania kosztami w przedsiębiorstwach transportowych[31]. Działania realizowane na rzecz obniżki kosztów są obarczone dużym stopniem niepewności. Koszty w działalności transportowej są silnie współzależne. Obniżka jednych kosztów może spowodować wzrost innych i tym samym przyczynić się do powstania straty. Dlatego też systemy ekspertowe podejmujące decyzje w warunkach niepewności znalazły zastosowanie w rachunkowości przedsiębiorstw transportowych. Systemy te umożliwiają uzyskanie odpowiedzi, jak w przypadku zmian produkcji transportowej lub wprowadzenia nowej usługi zareagują poszczególne koszty. Mogą one także przyczynić się do bardziej precyzyjnego ustalania cen za usługi przewozowe. Duże przedsiębiorstwa przewozowe (np. PKP) są często droższe od małych przewoźników

[30] P.G. Eibl, R. Mackenzie, D.B. Kidner: *Vehicle Routeing and Scheduling in the Brewing Industry: A Case Study*. „International Journal of Physical Distribution & Logistics Management", Vol. 24, No. 6, 1994, s. 27.

[31] Zastosowanie systemów ekspertowych w sferze kosztów przedsiębiorstwa transportowego rozważa: J.J. Olejniczak: *Sztuczna inteligencja w roli eksperta finansowego przedsiębiorstw transportowych*. „Przegląd Komunikacyjny" 1989 nr 11, s. 225-229.

i proponują ceny odstraszające część klientów. Wynika to właśnie z braku możliwości precyzyjnej orientacji, ile kosztuje przewóz określonego ładunku. Oferowanie usługi transportowej po adekwatnej cenie (lecz pokrywającej koszty i zapewniającej przedsiębiorstwu zysk) jest jednym z aspektów orientacji na klienta. Jedną z bardziej istotnych aplikacji systemów ekspertowych jest także prognozowanie popytu na usługi transportowe. Prognozy popytu stanowią podstawowe narzędzie planowania rozmieszczenia węzłów transportowych i przemieszczania dóbr w sieci transportowej. Wiarygodne prognozowanie popytu możliwe jest wyłącznie w ramach dużego systemu informacyjnego czerpiącego dane zarówno z kanału marketingowego, jak i od samych klientów (np. za pomocą EDI). Wdrożenie takich systemów podniosłoby istotnie poziom obsługi klientów, zapewniając dostarczenie towaru we właściwe miejsce.

W dobie powszechnej globalizacji powstała koncepcja zintegrowanych systemów wspomagania decyzji dla logistyki (*Integrated Decision Support System for Global Logistics*), zbudowanych na bazie ponadobiektowych systemów informacyjnych[32]. Systemy takie mogą być skuteczną bronią strategiczną na międzynarodowym rynku. Możliwość wykorzystania takich systemów rozważać mogą przedsiębiorstwa transportu międzynarodowego działające w ramach rozległych ponadpaństwowych logistycznych sieci dystrybucyjnych.

Wprowadzenie szeroko pojętego komputerowego wspomagania decyzji w transporcie bez wątpienia przyczynia się do zmniejszenia kosztów dystrybucji. W zbadanym przez Eibla, Mackenzie i Kidnera[33] przypadku przedsiębiorstwa piwowarskiego spadek kosztów transportu zawierał się w potwierdzonym także przez inne badania przedziale od 5% do 15%. Obniżenie kosztów transportu oznacza dla firmy transportowej wyższe zyski i może jej dać wiodącą pozycję pod tym względem w porównaniu z konkurentami. Taka kosztowa pozycja zapewnia firmie ochronę przed siłami konkurencyjnymi. Nie można oczywiście pomijać jakości usługi transportowej. Te bezpośrednie oszczędności rodzą istotne korzyści jakościowe. Będą one widoczne zwłaszcza w systemach o krytycznym znaczeniu czasu, na przykład w systemach *just-in-time*. Dodatkowo te korzyści jakościowe mogą przyczynić się do wzrostu sprzedaży usług transportowych. Znaczna redukcja kosztów może zostać zrealizowana przez włączenie do ponadobiektowych systemów

[32] System taki opisano szczegółowo w: H. Min, S.B. Eom: *An Integrated Decision Support System for Global Logistics*. „International Journal of Physical Distribution & Logistics Management", Vol. 24, No. 1, 1994, s. 29-39.

[33] P.G. Eibl, R. Mackenzie, D.B. Kidner, *op. cit.*, s. 35.

informacyjnych i zintegrowanych systemów decyzyjnych. Dotyczy to jednak silnych przedsiębiorstw o dużym udziale w rynku. Strategia osiągania wiodącej pozycji kosztowej za pośrednictwem systemów informatycznych może zrewolucjonizować cały sektor. Może to nastąpić zwłaszcza w związku z dalszym rozwojem technik komputerowych i spadkiem kosztów instalowania systemów tu opisanych.

## *Podsumowanie*

Wykorzystanie systemów informacyjnych do celów strategicznych na podstawie założenia, że informacja jest środkiem walki konkurencyjnej, stanowi już w dzisiejszych realiach konieczność. Zmieniają one znacząco wyniki działania przedsiębiorstw na rynku. Firmy transportowe mogą wykorzystywać swoje zasoby informacyjne do wprowadzania strategii, mających na celu zwiększenie ich konkurencyjności poprzez stworzenie nowych wartości lub redukcję kosztów. Wspomaganie decyzji w tym zakresie przynosi dodatkowe korzyści na drodze bardziej efektywnego wykorzystania informacji. Nowoczesne systemy doradcze mogą służyć także w procesie wyboru strategii przedsiębiorstwa transportowego na podstawie całościowej analizy sektora. Bardzo rozsądne rozwiązanie stanowi wdrożenie tych systemów jako elementu wspomagającego obraną już strategię przedsiębiorstwa. Mimo znacznych kosztów wdrażania rozwiązań informatycznych, a zwłaszcza systemów doradczych w przedsiębiorstwach, technologie te mogą przynieść niewspółmiernie wyższe w stosunku do poniesionych kosztów efekty. Dotyczy to już średniej wielkości firm transportowych. Zawsze jednak rozważenie zastosowania takich systemów winno być poprzedzone analizą kosztów pozyskania niezbędnych do ich funkcjonowania informacji.

Tworzenie w przedsiębiorstwie transportowym zaawansowanych systemów informacyjnych opartych na nowoczesnych osiągnięciach techniki i wdrażanie różnego rodzaju systemów doradczych określa w dużym stopniu jego przewagę konkurencyjną. Przedsiębiorstwo takie dysponuje solidnym „portfelem technologicznym" pozwalającym na podniesienie jakości usług transportowych, eliminację zbędnych czynności administracyjnych oraz lepszą kontrolę przemieszczanych ładunków. Technologia występuje tu jako nowe, pośrednie narzędzie konkurencji. Takie traktowanie rozwiązań informatycznych może istotnie wpłynąć na dynamikę rynku. W dodatku stosowanie technik informatycznych może mieć duży wpływ na strukturę sektora. Przejawia się to w zmianie sił konkurencyjnych w sektorze oraz na wyłanianiu się nowych rodzajów działalności.

## LITERATURA

Bąkowski W.: *Podstawy organizacji i zarządzania w transporcie.* WKiŁ, Warszawa 1987

Chromiec J., Strzemieczna E.: *Sztuczna inteligencja – metody konstrukcji i analizy systemów eksperckich.* PLJ, Warszawa 1994

Ciesielski M.: *Przewaga konkurencyjna w transporcie.* „Przegląd Komunikacyjny" 1995 nr 4

Eibl P.G., Mackenzie R., Kidner D.B.: *Vehicle Routeing and Scheduling in the Brewing Industry: A Case Study.* „International Journal of Physical Distribution & Logistics Management", Vol. 24, No. 6, 1994

Głowacki R.: *Przedsiębiorstwo na rynku.* PWE, Warszawa 1987

Kuraś M., Duxbury L.E.: *Potrzeba strategicznych zastosowań techniki informacyjnej.* „Informatyka"1995 nr 8

Leyland V.: *EDI. Elektroniczna wymiana dokumentacji.* WNT, Warszawa 1995

Pasik K.: *Nowoczesne komputery wymagają nowoczesnych sieci transmisji.* „Przegląd Komunikacyjny" 1995 nr 1

Penc J.: *Strategie zarządzania. Część I*, Placet, Warszawa 1994

Porter M.E., Millar V.E.: *How Information Gives You Competitive Advantage.* „Harvard Business Review", Vol. 62, No. 4, July-August, 1985

Porter M.E.: *Strategia konkurencji.* PWE, Warszawa 1992

Szymczak M.: *Informatyzacja transportu jako ogniwa logistycznego.* „Logistyka" 1995 nr 2

Wiseman Ch.: *Strategy and Computers: Information Systems as Competitive Weapons.* Dow Jones-Irwin: Homewood, Ill, 1985

*Maciej Szymczak*

*Strategic systems of information and competition in transport*

*Summary*

*The article presents strategic significance of information and its use in transport companies. The author considers the systems of information proconditioning proper circulation, gathering, storing and processing information in an enterprise. He also regards informatisation of information systems as indispensable for the use of information in competitive struggle. The main technological means for the realisation of information systems for transport have also been mentioned.*

*Through their informatised systems of information, transport companies can integrate with the remaining links of the delivery chain in order to render logistic services. Therefore a logistic system of information is created. Moreover, informatisation of the information system is presented as a basis to implement decision-assisting systems. These systems are another possibility for the strategic use of information. The article also mentions the main applications of computer assisted decisions in transport companies. The author shows how transport companies can realise their main market strategies thanks to the possibilities of using information in the informatised information systems.*

