

Szymon Owsianowski
Waldemar Wieczerzycki

Zastosowanie Technologii Wspomagania Prac Zespołowych CSCW w logistyce

Internet stwarza niemal nieograniczone możliwości integracji dotąd rozproszonych i niezależnych procesów biznesowych. To co dotychczas było „zmarą” przedsiębiorstw – logistyczna niemożliwość realizacji indywidualnych potrzeb klienta wobec skali prowadzenia działalności – wraz z rozwojem i pełniejszym zastosowaniem sieci może zostać pokonane. Dzięki efektywnym narzędziom internetowym, umożliwiającym bardzo szybką i elastyczną konfigurację łańcucha logistycznego, przedsiębiorstwa i ich kooperanci mogą podwyższyć stopień indywidualizacji swoich ofert produktów i usług, bez utraty ich kompleksowości. W konsekwencji, z dnia na dzień, coraz ważniejsza staje się problematyka związana ze wspomaganie współpracy. Jest ona nowym wyzwaniem dla logistyki, której zakres zainteresowań i działań musi ewoluować od dostaw w kierunku sieciowo wspomaganie współpracy partnerów biznesowych.

Celem artykułu jest prezentacja rozwiązań technologii informacyjnych, przeznaczonych do aranżowania i ułatwiania procesów kooperacji podmiotów gospodarczych oraz dyskusja korzyści wynikających z ich zastosowania w logistyce.

Giełdy internetowe

Odpowiedzią na potrzeby rozwijających się firm, w szczególności poszukujących natychmiastowych i kompleksowych narzędzi wspomagających tworzenie oferty pod indywidualnego klienta, stały się rozwiązania, które w niedalekiej przyszłości mogą nie tylko wesprzeć, ale wręcz przejąć kontrolę nad dotychczas funkcjonującymi łańcuchami dostaw. Rozwiązania te to przede wszystkim:

– Business-to-business (B2B) – swoisty rynek przemysłowy na platformie sie-

ci, w którym dostawcy proponują swoim odbiorcom określone towary i usługi.

– Business-to-consumer (B2C) – elektroniczny handel usługami i towarami zorientowany na klienta indywidualnego.

Realizacja transakcji na tego typu rynkach jest często inicjowana i wspomaganie przez giełdy internetowe. W intuicyjnym rozumieniu giełda to takie „miejsce”, w którym dostawcy oferują na sprzedaż swoje towary i usługi, a odbiorcy zgłaszają swój popyt na pożądaną przez siebie dobra. Giełda internetowa ma tę przewagę nad giełdą klasyczną, że nie jest ograniczona jednością czasu i miejsca (niczym w klasycznym teatrze). Jest ciągła – a transakcja dochodzi do skutku w dowolnym czasie pomiędzy kontrahentami potencjalnie z różnych rejonów geograficznych. Warto zauważyć, że otwarty charakter Internetu – z jednej strony – oraz niski koszt dostępu do niego – z drugiej strony – powodują, że dostęp do giełd internetowych nie jest ograniczony wyłącznie do dużych korporacji, ale obejmuje również małe i średnie przedsiębiorstwa.

Giełdy internetowe podzielono na dwa rodzaje – tzw. giełdy wprost i giełdy odwrotne. Giełdy wprost mają zastosowanie w przypadku procesów biznesowych, w których dostawcy komponentów do produkcji prezentują swoją podaż. Z reguły sama giełda jest wyspecjalizowanym przedsiębiorstwem, którego celem jest informacyjna obsługa tej podaży. Producent, który jest odbiorcą surowców, wybiera tego dostawcę, który najlepiej spełnia jego oczekiwania co do ceny, obsługi i jakości. O ile w klasycznych warunkach dostawcy rzadko współpracują ze sobą, o tyle giełda elektroniczna staje się niejako inkubatorem współpracy pomiędzy dostawcami. Tylko ci mają

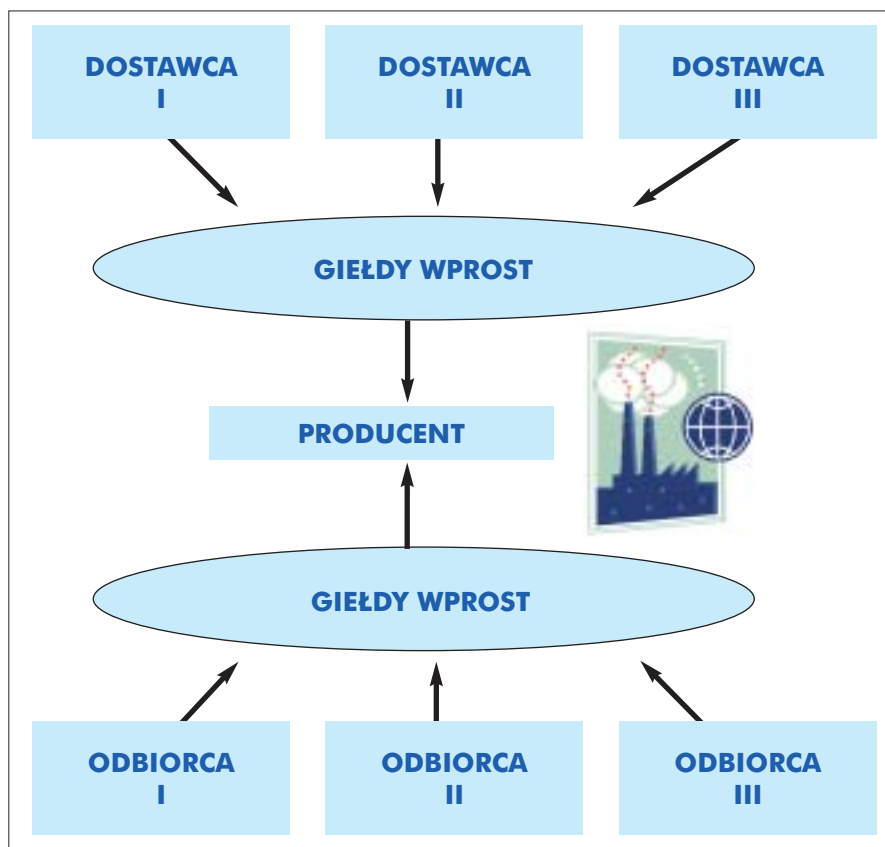
bowiem szansę na sukces, którzy ściśle współpracują ze swoimi konkurentami, w celu przede wszystkim podnoszenia jakości (nie kosztem ceny), jak również w celu wąskiej, ale głębokiej specjalizacji. Współpraca na takiej giełdzie potrzebna jest również w celu zapewnienia odpowiednio dużej i kompleksowej podaży. Przykładowo, jeśli dwóch konkurencyjnych poddostawców pewnych komponentów (np. śrub) nie jest w stanie indywidualnie dostarczyć ich w ilości oczekiwanej przez producenta – to sytuacja ta wymusza współpracę pomiędzy nimi, zarówno cenową jak i jakościową.

Często cytowanymi przykładowymi firmami korzystającymi z giełd wprost są producenci samochodów Ford Motor Company i Toyota – komponenty do produkcji trafiają do nich od tysięcy wyspecjalizowanych poddostawców, a realizacja zamówienia jest uzależniona od analizy komputerowej ofert zgłaszanych przez internetowe giełdy podaży części.

Giełdy odwrotne, funkcjonują dla wsparcia drugiej części łańcucha dostaw. Z reguły jedna firma-giełda staje się agregatorem zamówień wielu podobnych odbiorców, zgłaszających swój popyt na produkty do jednego producenta. Firma-giełda zarabia na różnicy ceny pomiędzy ofertami producenta dla wielu małych i dla jednego dużego zamówienia – tzw. dodatkowe skonto z rabatu. Przykładem takiej firmy jest popularny ostatnio biuro-serwis www.biuro2000.pl, zrzeszający większość polskich małych i średnich przedsiębiorstw misjonujących w zapewnieniu serwisu biurowego dużym przedsiębiorstwom.

Giełdy wprost i giełdy odwrotne zilustrowano na rys. 1.

Korzyści dla biznesu, które płyną z wykorzystania w swej działalności giełd internetowych są oczywiste. Wśród podstawowych należy wymienić



Rys. 1. Istota funkcjonowania giełd internetowych

redukcję kosztów dystrybucji, kosztów administracyjnych organizacji dystrybucji, przeniesienie odpowiedzialności na wyspecjalizowane firmy dystrybucyjne, większą specjalizację i przyśpieszenie dostaw. Uwagę należy zwrócić ponadto na to, że we współczesnym świecie odchodzimy powoli od planowania produkcji na podstawie informacji statystycznej. Coraz częściej sama wielkość i struktura produkcji jest wynikiem pozyskanych wcześniej z rynku (a więc w szczególności z giełd internetowych) rzeczywistych informacji o zapotrzebowaniu. Stąd płynie oczywista minimalizacja kosztów związanych z utratą nietrafionej produkcji, nie mówiąc już o ograniczaniu kosztów obsługi zamówień.

Ważną konsekwencją szerokiego zastosowania giełd elektronicznych o charakterze socjologicznym będzie wymuszanie większej (bardziej zintensyfikowanej i efektywnej) współpracy pomiędzy kooperantami (np. w celu zapewnienia ciągłości dostaw), nawet kosztem konkurencyjności – a to stanowi już rzeczywisty wymiar globalizacji i integracji działań.

Nie sposób także pominąć takich zmian, będących wynikiem powszechnego korzystania z giełd internetowych, jak konfigurowanie jednokrotnych (następnie dynamicznie rekonfigurowanych) – a nie stałych łańcuchów dostaw, na podstawie niekoniecznie stałych partnerów (w ramach wieloletnich umów), ale takich, którzy w obecnej chwili oferują sobie wzajemnie najlepsze warunki współpracy¹.

Technologia CSCW

Skoro przedsiębiorstwa muszą ze sobą współpracować, to poza internetowymi giełdami, należy zwrócić ich zainteresowanie w stronę innych narzędzi, które zaprojektowano z myślą o efektywnym wspomaganie szeroko rozumianej współpracy, w tym współpracy zmierzającej do wspomaganie i skracania procesu zarządzania łańcuchem dostaw. Narzędzia takie są zaliczane do klasy systemów informatycznych, nazywanych komputerowymi systemami wspomaganie pracy grupowej (*Computer Supported Collaborative Work – CSCW*).

System CSCW definiuje się jako: oprogramowanie i sprzęt komputerowy (sieciowy) umożliwiające jednocześnie korzystanie wielu użytkowników ze współdzielonych, interaktywnych środowisk. Ważne jest, że korzystanie to ma charakter świadomej współpracy użytkowników, zmierzających do osiągnięcia wspólnego, wcześniej ustalonego celu. Warunek świadomej współpracy powoduje, że popularna usługa WWW, dostępna na platformie Internetu przy użyciu różnego typu przeglądarek, nie jest zaliczana do narzędzi CSCW. Choć Internet, serwery i przeglądarki WWW tworzą interaktywne środowisko sprzętowo-programowe, to przeglądający strony WWW użytkownicy na ogół nie zmierzają do osiągnięcia wspólnego celu. Cel ich działań jest z reguły taki sam: zdobycie określonych informacji, ale – co należy podkreślić – jest on osiągany indywidualnie. Oczywiście odpowiednio zaprojektowana aplikacja korzystająca z internetowej platformy wymiany danych – w szczególności zaprogramowana tak, aby wykorzystać możliwości powszechnie dostępnej przeglądarki internetowej, a jednocześnie realizująca warunek świadomej współpracy użytkowników we wspólnym celu, może być systemem CSCW. Klasyczna usługa WWW, jak wspomniano, takim systemem jednak nie jest.

Systemy CSCW, ze względu na rodzaj wspomaganych prac i scenariusz wspomaganie, zwykle dzieli się na systemy konferencyjne, systemy wymiany informacji, systemy hybrydowe i systemy specjalizowane.

Systemy konferencyjne (*conferencing systems*) są systemami, które od strony funkcjonalnej i socjologicznej przypominają klasyczne rozumiane konferencje. Umożliwiają partnerom biznesowym (lub potencjalnym partnerom) wspólną, multimedialną dyskusję, wspólne korzystanie i modyfikowanie dostępnych w ramach konferencji współdzielonych materiałów informacyjnych itp. W odróżnieniu od klasycznych konferencji, liczba użytkowników (uczestników) systemu konferencyjnego klasy CSCW jest praktycznie nieograniczona. Nie trzeba przekonywać, że systemy konferencyjne w szerokim zakresie mogą wspomóc konfigurację i rekonfigurację łańcuchów logistycznych

¹ W. Cellary (red.), *Polska w drodze do społeczeństwa informacyjnego. Raport o rozwoju społecznym*.

nych, w szczególności gdy będą zintegrowane z omówionymi w poprzedniej sekcji giełdami internetowymi, w szerokim zakresie wspomagając prowadzenie wielowątkowych negocjacji, w ogólności równoległe z wieloma partnerami.

Systemy wymiany informacji (*information exchange systems*) umożliwiają asynchroniczną lub synchroniczną wymianę elektronicznych informacji różnego typu między członkami zespołu: kopii dokumentów, formularzy i innych obiektów elektronicznych (np. agentów) charakterystycznych dla wykonywanych przez zespół prac. Typowo systemy te, oprócz wbudowanego tzw. klienta poczty elektronicznej i przekazywania wiadomości, wspomagają wiele innych czynności, takich jak uwierzytelnianie informacji, identyfikację partnerów komunikacji, stosowanie załączników, kompresję i szyfrowanie przesyłanych danych, raportowanie o doręczeniu informacji, jej przeczytaniu, skasowaniu itp. Systemy takie prowadzą historię obiegu informacji – przez co jesteśmy w stanie w późniejszym czasie odtworzyć jej drogę. Niektóre z nich potrafią w sposób automatyczny czytać sformalizowane (ustrukturalizowane) wiadomości. Przykładem może być typowa współpraca programu *Microsoft Outlook* z systemem bazy danych *Microsoft SQL Server*. Odpowiedni formularz elektroniczny wysłany na adres systemu SQL, zostanie automatycznie przeczytany i wprowadzony do bazy danych. Nie trudno sobie wyobrazić, jakie korzyści daje taki system, np. w przypadku elektronicznego składania zamówień przez odbiorców.

Z punktu widzenia oczekiwań logistyki, najbardziej obiecującymi systemami wymiany informacji są systemy zbudowane z wykorzystaniem technologii agentowej. Wiadomość – agent charakteryzuje się dużą autonomnością, z jednej strony oraz inteligencją i mobilnością – z drugiej strony. Wiadomość – agent może zatem znać swoją misję w sieci, drogę, którą powinna przebyć, może komunikować się z odwiedzanym środowiskiem, np. z uruchomionymi w nim aplikacjami, innymi agentami czy też użytkownikiem odwiedzonego komputera (za pośrednictwem odpowiedniej aplikacji), rozsze-

rzając w ten sposób swoją wiedzę i inteligencję. Przykładowo, misją wiadomości – agenta może być odwiedzenie giełd internetowych, analiza ich ofert, a następnie wyszukanie tych, które spełniają znane agentowi warunki. W ten sposób wiadomość – agent (lub wiadomości) może efektywnie wspomóc, w szczególności przyspieszyć, elektroniczne konfigurowanie łańcuchów dostaw, przez wyszukanie tych partnerów, którzy w danym momencie oferują przedsiębiorstwu delegującemu agenta najbardziej korzystne warunki współpracy².

Systemy hybrydowe integrują mechanizmy przedstawionych dotąd systemów, rozszerzając je jednocześnie o nowe, często bardzo zaawansowane funkcje. W ostatnich latach obserwujemy tendencję do zacierania się podziału na systemy konferencyjne i systemy wymiany informacji, a zatem do tworzenia właśnie systemów hybrydowych. Szczególnie widać to na przykładzie produktu *LotusNotes* – i aplikacjach opartych na jego platformie. Hybrydowe rozwiązanie oferuje też poznańska spółka doradztwa gospodarczego *DGA*, które zarządza wszystkimi przesyłanymi wiadomościami w firmie, a jednocześnie potrafi prowadzić tzw. elektroniczną księgę jakości, zgodną z normami zarządzania ISO 9000:2002, interaktywnie dokonującą zmian we wszystkich procedurach, schematach i wizualnych interpretacjach algorytmów procesów biznesowych firmy. Firma *Komfort* posiada zaś, oparty na usłudze aktywnych stron internetowych ASP, wewnętrzny portal korporacyjny (*Info.Komfort*), będący platformą wymiany informacji i raportowania. Jest to zatem swoisty system CSCW, dopasowany dla rozproszonych miejsc działalności firmy. Portal obsługuje nie tylko procesy biznesowe, ale również wymianę myśli i prowadzi księgę jakości przedsiębiorstwa.

Systemy specjalizowane są przeznaczone do wspomagania prac zespołowych w konkretnych dziedzinach działalności ludzkiej, np. w zarządzaniu przedsiębiorstwem, wytwarzaniu różnego typu produktów (tj. w procesach produkcji), inżynierii oprogramowania. W szczególności szeroko rozumiana

działalność projektowa (projektowanie mechaniczne, elektroniczne, architektoniczne itp.) jest obszarem, w którym specjalizowane systemy CSCW znajdują swoje zastosowanie. Systemy takie są z reguły konstruowane na bazie wcześniej zaprojektowanych programów, przeznaczonych dla jednego użytkownika – przez co łączą tradycyjny sposób projektowania z możliwością wieloosobowej współpracy projektantów.

Systemy CSCW a systemy ERP

Jak wspomniano, współpraca jest fundamentem niemal wszystkich działań logistycznych. Dlatego w ostatnich latach obserwujemy tendencje integracji technologii CSCW z systemami klasy ERP, które w konsekwencji zapewniają współpracę większości uczestników łańcucha dostaw. Jest to szczególnie wyraźnie w najnowszych systemach klasy ERP II. ERP II to specyficzne dla określonej branży, zintegrowane ze sobą aplikacje, które wspomagają klientów i udziałowców poprzez udostępnienie i optymalizację procesów zarówno wewnątrz przedsiębiorstwa jak i pomiędzy przedsiębiorstwami – partnerami. Wśród tych procesów wyróżnia się procesy operacyjne i procesy finansowe, w zakresie co najmniej: księgowości, zakupów, rejestracji zamówień, sprzedaży, kosztorysowania. Wśród procesów operacyjnych powinny znajdować się te, które umożliwiają współpracę z partnerami przedsiębiorstwa na drodze udostępniania im kluczowych informacji.

ERP II powinno być również postrzegane jako swoista strategia biznesowa, wykorzystująca wyżej wymienione procesy. To co odróżnia systemy ERP II od swoich poprzedników (ERP) – to otwarcie przedsiębiorstwa na zewnętrznych partnerów, z czym wiąże się potrzeba udostępnienia najistotniejszych informacji na temat wspólnych procesów. Taka wymiana informacji powoduje stworzenie społeczności grupującej podmioty, które łączą wspólne interesy. Pozwala to na aktywny udział w całym łańcuchu wartości pomiędzy współpracującymi przedsiębiorstwami.

Z technicznego punktu widzenia, ERP II różni się od swojego poprzednika tym, że jego architektura bazuje na sie-

² Zastosowania technologii agentowej w logistyce omówiono szerzej w: J. Wieliński, W. Wieczerzycki, *Zastosowanie Technologii Agentowej w logistyce*, „Logistyka” 4/2003

ci, jest otwarta – co umożliwi integrację z innymi systemami, a w konsekwencji szerokie wspomaganie współpracy³. Śmiało więc można zatem powiedzieć, że systemy ERP II są specyficznym rodzajem nowej generacji systemów CSCW. Oczywiście ich wdrażanie jest jednym z najtrudniejszych zadań, jakie stoją przed współczesnymi przedsiębiorstwami, gdyż powoduje ono następstwa idące znacznie dalej niż w przypadku większości innych systemów. W praktyce oznacza to diametralną zmianę dotychczas realizowanych przez firmy działań biznesowych, w szczególności logistycznych⁴.

Otwarta architektura systemów ERP II umożliwia projektowanie aplikacji integrujących działania przedsiębiorstwa z pracą dostawców i producentów, a jednocześnie pozwala na jak najlepszą obsługę coraz bardziej indywidualnych wymagań klientów. Na bazie systemów klasy ERP II wyposażonych w elementy

technologii CSCW stosunkowo łatwo można konstruować aplikacje pracy grupowej, np. wspólnej, dokonywanej przez dystrybutora i producenta analizy zgłaszanego przez klientów popytu. Aplikacje te mogą wymagać na dostawcach sformalizowanej procedury potwierdzeń zamówień. Mogą one zawierać, np. publikowane i obsługiwane przez stronę WWW forum wymiany myśli, zgłaszania zamówień czy chociażby zgłaszania reklamacji przez klientów.

Konkluzja

Obserwowany w ostatnich latach burzliwy rozwój technologii Internetu, w szczególności zorientowany na zintegrowanie jej z technologią CSCW, pozwala przewidywać, że w niedalekiej przyszłości firmy większość konfiguracji swoich łańcuchów logistycznych oprą na wykorzystaniu sieciowych narzędzi informatycznych. Niezależnie od

tego czy narzędzia te będą bazowały na zgłaszaniu popytu lub podaży na giełdach internetowych, czy też będą konstruowane na bazie stałych platform współpracy z poszczególnymi dostawcami lub odbiorcami – to zawsze będą budowane na platformie Internetu. Ze względu na powszechność tego medium, na niski koszt jego używalności – inne kanały wymiany informacji będą powoli eliminowane.

Niedaleka przyszłość jawi się chyba taka, że cały proces konstrukcji łańcucha dostaw, począwszy od zgłoszonego popytu przez konsumenta, przez planowanie produkcji, aż wreszcie po planowaną dystrybucję, będą projektowały systemy komputerowe na bazie wymyślonych przez człowieka algorytmów. A może pojawią się i upowszechnią również systemy interaktywnego konstruowania procesów, takich jak kompletacja towarów, zarządzanie bazą transportową, optymalizacja rozwoju?

³ <http://republika.pl/safer1/EwolucjaSystemowERP/EwolucjaSystemowERP.htm>

⁴ Adam Michalewicz, Katarzyna Nowosielska: *Logistyka dystrybucji*, Wydawnictwo Difin Warszawa 2001