

*Cezary Gradowicz**, *Krzysztof Pasek***

**NOWOCZESNE TECHNOLOGIE I SYSTEMY INFORMACYJNE
W ZARZĄDZANIU ŁAŃCUCHEM DOSTAW
W CENTRACH LOGISTYCZNYCH**

WSTĘP

Celem niniejszego artykułu jest zwrócenie uwagi, że rozwój firm logistycznych uzależniony jest od stosowania różnorodnych technik zarządzania w łańcuchu dostaw oraz implementacji nowoczesnych rozwiązań technologicznych w powiązaniu z systemami informatyczno-informacyjnymi. Ta korelacja wydaje się być właściwym podejściem w procesie długofalowego rozwoju każdej firmy z branży logistycznej.

Zaprezentowane rozważania zawierają zarówno koncepcje teoretyczne, jak i przykłady praktycznych rozwiązań, z którymi autorzy mieli kontakt pracując lub wizytując nowoczesne magazyny i centra logistyczne.

W dobie globalizacji czynnikami, które mogą wyróżnić dany region na tle innych są: ścisła współpraca władz samorządowo-terytorialnych z firmami produkcyjnymi, usługi dla tych firm, pozyskiwanie inwestorów, operatorów, a także lub przede wszystkim położenie geograficzne z bogactwami naturalnymi znajdującymi się na danym terenie. Powiązanie tego typu, które tworzy swego rodzaju nierozzerwalne połączenie – symbiozę, w którym każdy z podmiotów pracuje dla siebie, jak i dla rozwoju regionu nazywamy klastrem przemysłowym (logistycznym)¹.

* Dr, adiunkt w Zakładzie Logistyki, Wydziału Zarządzania UŁ.

** Doktorant w Zakładzie Logistyki, Wydziału Zarządzania UŁ oraz Warehouse Assistant Manager w firmie Humax Poland sp. z o.o.

¹ Różne definicje traktują pojęcie „klastra” bardzo szeroko, przykładowo: „system produkcyjny”, „okręg przemysłowy”, „skupisko innowacji”, [w:] J. K a ź m i e r s k i, *Logistyka a rozwój regionu*, Wyd. UŁ, Łódź 2009, s. 172.

Klasy same w sobie są bardzo interesującym partnerem businessowym dla obecnych, ale i przyszłych firm. Jednym z warunków sprawnego przemieszczania produktów w strukturze klastra jest tworzenie węzłowych punktów modalnych sieci logistycznej, nazywanych centrami usług logistycznych. Przejściową formą tworzenia centrów usług logistycznych były i są jeszcze zintegrowane zespoły magazynów, zwane dzielnicami magazynowania lub po prostu Centrum Logistyczne.

1. INTEGRACJA LOGISTYKI DZIĘKI WYKORZYSTANIU SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH

W każdym podmiocie gospodarczym mamy do czynienia z funkcjonującym w nim „systemem informacyjnym”. Termin ten można podzielić na następujące kategorie (modele systemów informacyjnych)²:

- System nieformalny (system pierwszego poziomu) – nazywamy nim model systemu, który obejmuje bez wyjątku wszystkich pracowników organizacji, nie posiada jednak jasno określonego zakresu ich odpowiedzialności oraz nie podlega przejrzystej kontroli;

- System formalny (system drugiego poziomu) – to model również obejmujący wszystkich pracowników firmy, jednak w odróżnieniu od poprzedniego, jest dodatkowo precyzyjnie usystematyzowany i poddawany kontroli;

- System trzeciego poziomu (system skomputeryzowany) – to model nie będący, jak by się mogło wydawać, odrębną kategorią systemów informacyjnych, lecz zazwyczaj będący elementem systemu formalnego. Mówimy „elementem”, gdyż może nie obejmować wszystkich bez wyjątku pracowników firmy oraz wszystkich stanowisk pracy. Wspomniany system skomputeryzowany nazywa się potocznie „systemem informatycznym”. Jego działanie może być oparte na:

- sprzęcie komputerowym,
- sieciach teleinformatycznych,
- odpowiednich programach użytkowych, z rodziny „baz danych”.

W tradycyjnym systemie (systemie 2-go poziomu, bez technik komputerowych) zarządzanie przedsiębiorstwem, wydziałanie a następnie weryfikowanie optymalności kosztów związanych z miejscem ich powstawania, wymagało przeprowadzania uciążliwej selekcji, przeliczeń i analiz rachunkowych różnorodnych dokumentów, które dodatkowo metodycznie były niejednorodne, czyli nie gwarantowały wiarygodności ujmowania łącznych kosztów przepływów materiałowych. Ograniczenia zarządzania opartego na systemie 2-go stopnia

² S. Kot, *Nowe kierunki rozwoju logistyki*, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2008, s. 95.

wynikały z faktu, iż było ono oparte na autonomicznych modułach, działających niezależnie.

O systemie 3-go poziomu mówi się, że jest zintegrowanym systemem informatycznym, gdyż jego użytkownicy³ kontaktują się z innymi jednostkami funkcjonalnymi za pomocą informatycznego kanału komunikacyjnego, który cechuje zdecydowanie wyższa sprawność.

Wraz z rozwojem techniki, komputery i ich możliwości stają się coraz powszechniejszym narzędziem zwiększającym: szybkość, efektywność, optymalność, kompleksowość i bezpieczeństwo, działania klasycznych procesów logistycznych. Wdrażanie systemu informatycznego musi być przedsięwzięciem biznesowym, wpływającym na poprawę skuteczności operacyjnej oraz umacnianie strategii, a nie przedsięwzięciem czysto informatycznym⁴.

Efekty i korzyści wdrożonych systemów informatycznych można rozpatrywać na dwóch płaszczyznach: cząstkowej oraz globalnej. W poniższej tabeli zamieszczono szczegóły w podziale na obie płaszczyzny.

Tabela 1. Efekty wdrożonych systemów informatycznych

Efekty jednostkowe	Efekty globalne
Redukcja kosztów	Efekty techniczne
Wzrost zysku	Efekty ekonomiczne
Źródła nowych możliwości	Efekty organizacyjne
Wspomaganie techniczne realizacji produkcji	Efekty psychosocjologiczne
Wspomaganie planowania i kontroli realizacji produkcji	
Optymalizowanie gospodarki materiałowej:	
– terminowa realizacja wysyłek	
– wysoka rotacja towarów	
– optymalne stany magazynowe	
Wspomaganie zbytu wyrobów gotowych	
Wspomaganie procesów zatrudniania i płac	

Źródło: J. Kisielnicki, H. Sroka, *Systemy informacyjne biznesu*, Placet, Warszawa 2005, s. 272 i 275.

³ Listę przykładowych użytkowników systemu informatycznego wymienia J. Majewski. Są nimi na przykład: konstruktorzy, technolodzy, planiści splywu produkcji, planiści zapasów, zaopatrzeniowcy, operatorzy przyjęcia zakupów, planiści sprzedaży, sprzedawcy, dyspozytorzy wysyłki, kontrolerzy produkcji, kontrolerzy magazynów, analitycy kosztów wyrobu, księgowi [w:] J. Majewski, *Informatyka dla logistyki*, Wyd. ILiM, Poznań 2006, s. 35 i następane.

⁴ A. Szymoniak, *Systemy informatyczne w realizacji funkcji logistycznych*, Wydawnictwo Naukowe Wyższej Szkoły Kupieckiej, Łódź 2006, s. 58, 65, 145.

Dzięki dobrze zorganizowanemu elektronicznemu obiegowi informacji uzyskuje się następujące korzyści:

- pracownik, dzięki otrzymaniu wskazówek o lokalizacji konkretnych towarów oraz znajomości harmonogramu procesu, jest w stanie w bardzo krótkim czasie zrealizować powierzone zadanie;
- odbiorca oraz dostawca są w stanie utrzymywać w swoich magazynach mniejsze ilości zapasów, nie obniżając poziomu obsługi klienta;
- minimalizacja stanów magazynowych pozwala ograniczyć środki pieniężne zamrażane w kapitale obrotowym;
- szybkie i precyzyjne fazy przyjmowania zleceń oraz ich realizacja w procesach magazynowych pozwalają na lepsze przygotowanie wysyłek (lepsza konsolidacja, zmniejszenie liczby transportów, ograniczenie pustych przebiegów itp.);
- narzędzia informatyczne w znacznym stopniu wpływają na utrzymanie odpowiednich standardów; możliwy jest dzięki nim wgląd w historię wzajemnych kontaktów, co pozwala prowadzić politykę sprzedaży w sposób indywidualny względem odrębnych klientów. Dzięki informacjom o niezadowoleniu klientów, istnieje możliwość podejmowania działań korygujących.

2. CENTRA LOGISTYCZNE JAKO PRZEJAW INTEGRACJI W RAMACH ŁAŃCUCHÓW DOSTAW

Współczesne skuteczne zarządzanie łańcuchami dostaw, wymaga stosowania systemów informatycznych, ale również współdziałania z innymi niż logistyczna koncepcjami zarządzania, takimi jak chociażby: reengineering, benchmarking, lean management, zarządzanie operacyjne, time based management, organizacje wirtualne, organizacje sieciowe czy outsourcing⁵.

Źródłem koncepcji outsourcingu logistycznego są m.in.:

- przesłanki kosztowe – głębsza specjalizacja zewnętrznego wykonawcy, dają w efekcie lepszą wydajność;
- przesłanki finansowe – zmniejszenie zapotrzebowania firm na własne środki finansowe i przeniesienie ryzyka finansowego na wykonawców;
- przesłanki konkurencyjne – koncentracja firm na ich kluczowych kompetencjach, umożliwia poprawianie przewagi konkurencyjnej.

Wspomniany outsourcing logistyczny, jako współczesny paradygmat zarządzania logistycznego, przyczynił się do powstania i rozwoju nowego działu gospodarki, jakim jest branża usług logistycznych, zwana potocznie „branżą

⁵ S. K o t, *Nowe kierunki...*, s. 29–30.

T-S-L” (transport – spedycja – logistyka). Jednym z podstawowych podmiotów reprezentujących rynek usług logistycznych, będących gwarantem sprawnej organizacji systemów przemieszczania produktów są centra usług logistycznych (potoczna nazwa „centra logistyczne” – CL)⁶.

Przejściową formą powstania centrów usług logistycznych były i są jeszcze zintegrowane zespoły magazynów, zwane dzielnicami magazynowania. Zintegrowany zespół magazynowy to wyodrębniony urbanistycznie teren wraz z budynkami, magazynami wysokiego lub niskiego składowania, wyposażeniem magazynowo-transportowym, zlokalizowany na wyodrębnionym obszarze wraz z uwzględnieniem jego otoczenia w postaci układów transportowo-komunikacyjnych⁷.

Centra logistyczne to międzyregionalne jednostki gospodarcze, w których koordynuje się usługi produkcji, magazynowania i transportu na małe i duże odległości, wraz z przepływem informacji i systemem kontroli przedmiotowej działalności.

Główne zadania centrów logistycznych dotyczą⁸:

- terminowej realizacji przyjęć oraz wysyłek,
- wysokiej rotacji towarów,
- optymalnych stanów magazynowych,
- optymalizacji kosztów gospodarki magazynowej,
- optymalizacji powierzchni składowania,
- zarządzania opakowaniami oraz paletami,
- standaryzacji systemów transportowych i magazynowych,
- automatyzacji zadań w przepływie produktów logistycznych,
- komputerowego wspomaganie procesów podejmowania decyzji oraz integracji elektronicznych systemów przetwarzania danych,
- koordynacji działań pomiędzy przedsiębiorstwami produkcyjnymi, usługowymi i transportowymi.

Nie jest to jedyna klasyfikacja, gdyż wspomnieć można między innymi o podziale na funkcje:

- egzogeniczne – czyli funkcje usługowe, skierowane na zewnątrz, do klientów centrum logistycznego,
- endogeniczne – czyli działania skierowane do wewnątrz centrum logistycznego, do przedsiębiorstw funkcjonujących w jego strukturze⁹.

⁶ M. C i e s i e l s k i, *Rynek usług logistycznych*, Difin, Warszawa 2005, s. 57.

⁷ J. D ł u g o s z, *Nowoczesne technologie w logistyce*, PWE, Warszawa 2009.

⁸ „Logistyka a Jakość” 2008, nr 6, s. 39.

⁹ M. M i n d u r, *Logistyka. Infrastruktura techniczna na świecie. Zarys teorii i praktyki*, Wyd. Instytut Technologii Eksploatacji, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa–Radom 2008, s. 96 i 99.

Jeszcze inną klasyfikację zadań realizowanych przez Centra Logistyczne przedstawia Marzena Walczak¹⁰. Wymienia Ona podział na:

- funkcje podstawowe,
- funkcje uzupełniające,
- funkcje pomocnicze,
- funkcje rynkowe.

Powstanie i funkcjonowanie centrum logistycznego sprowadza się do:

- możliwości natychmiastowego reagowania na zmiany wielkości i struktury popytu, co wynika z wysokiej dyspozycyjności transportu i magazynowania,
- znacznego obniżenia jednostkowych kosztów logistycznych przy dużych obrotach centrum logistycznego,
- zmniejszenia nakładów inwestycyjnych na centra logistyczne dzięki realizacji wspólnych przedsięwzięć, w których uczestniczy zarówno samorząd terytorialny oraz grupa firm bezpośrednio zaangażowanych w budowę CL.

Wyjątkowość centrum logistycznego polega na jego podejściu do realizacji postawionych przed nim zadań, a mianowicie¹¹:

- całodobową, wszechstronną obsługę produktu logistycznego wraz z zapewnieniem wszystkim pracownikom, kierowcom wszelkich usług hotelowo-gastronomiczno-bytowych,
- świadczenie wszechstronnych usług w zakresie magazynowania, z uwzględnieniem magazynów specjalizowanych, a także udostępnieniem składów celnych,
- umożliwienie, w wydzielonych strefach lub magazynach, kompletacji i dekompletacji ładunków, pakowania, znakowania, kontroli fitosanitarnych, a dla artykułów szybko rotujących zapewnienie zasady „first in first out”,
- możliwość przeładunków towarów z jednego środka transportu na drugi, samochód-wagon, samochód-samolot itp.,
- kompletowanie jednostek transportowych do całej ładowności w celu optymalizacji powierzchni, jak i uniknięcia „pustych przejazdów”.

W centrach logistycznych znajdują się także zakłady remontowe, stacje paliw, myjnie, specjalistyczne sklepy motoryzacyjne dostępne całą dobę. CL umożliwia firmom magazynowanie produktów w oczekiwaniu na wystąpienie na nie popytu, jak i zmianę wymagań rynku, jednocześnie specjaliści CL pełnią funkcję doradców, konsultantów w zakresie form i metod obsługi ładunku, obsługi prawnej i celnej¹².

¹⁰ M. Walczak, *Centra logistyczne. Wyzwania. Przyszłość*, Wyd. Wyższa Szkoła Cła i Logistyki, Warszawa 2008, s. 16.

¹¹ M. M i n d u r, *Logistyka, infrastruktura techniczna na świecie. Zarys teorii i praktyki*, Wyd. Instytut Technologii Eksploatacji, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa–Radom 2008.

¹² „Logistyka a Jakość” 2008, nr 1, s. 13.

Nowoczesne i kompleksowe (w odniesieniu do standardów światowych) CL to dopiero przyszłość w Polsce. Niemniej jednak wiele z wcześniej opisanych funkcji z powodzeniem zostało zaimplementowanych w naszym kraju i z powodzeniem spełniają powierzone zadania. W kolejnym etapie prowadzonych rozważań uwaga zostanie skupiona na kilku kluczowych aspektach dotyczących powiązania wdrażanych technologii oraz systemów informacyjnych w zarządzaniu łańcuchem dostaw w polskich CL. Nowoczesne technologie informacyjne w zarządzaniu łańcuchem dostaw to podstawa w aspekcie oszczędności czasu a tym samym pieniędzy, zarówno swoich, jak i klienta czy współpartnera.

3. ZASTOSOWANIE NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII PRZEZ FIRME IKEA

Efektywne zarządzanie logistyczne wymaga stosowania nowoczesnych instrumentów i narzędzi, którymi są mierniki i wskaźniki logistyczne¹³. Podstawę oceny wyników działania usługodawcy w outsourcingu logistycznym stanowią między innymi mierniki ujęte w „gwarancji jakości świadczonych usług” (SLA)¹⁴. Wskaźniki ujmowane w SLA dotyczą realizacji poszczególnych rodzajów zadań logistycznych, przykładowo takich jak:

- Gotowość dostawcza,
- Cykl dostawy,
- Elastyczność dostaw,
- Stabilność dostaw w warunkach kryzysowych,
- Dostęp zleceniodawcy do informacji gromadzonych przez usługodawcę,
- Usprawnianie działań logistycznych przez usługodawcę.

Skuteczne przygotowanie, a następnie korzystanie z tych wskaźników ułatwiają bazy danych. Bazy danych są najważniejszymi komponentami wszelkich platform przeznaczonych do wspomagania procesów biznesowych, zwłaszcza wspomagania zarządzania łańcuchami dostaw. To właśnie one stanowią rdzeń najbardziej zaawansowanych systemów logistycznych, którymi bez wątpienia są systemy klasy ERP, te zaś bezpośrednio połączone współtworzą podstawową bazę dla systemów WMS.

Za początek wdrożenia idealnego (modelowego) systemu nowoczesnie funkcjonującej firmy, w Centrum Dystrybucji IKEA w Jarostach, uznano właśnie stworzenie bazy danych wszystkich dostawców i podwykonawców współpracujących z firmą, a następnie powiązanie wszystkich odbiorców (sklepy, magazyny regionalne czy magazyny buforowe na całym świecie). Kolejnym

¹³ J. T w a r ó g, *Mierniki i wskaźniki logistyczne*, Wyd. ILiM, Poznań 2003, s. 5.

¹⁴ *Wybrane kryteria procesów logistycznych realizowanych z usługodawcą w outsourcingu*, „Logistyka a Jakość” 2008, nr 6, s. 45.

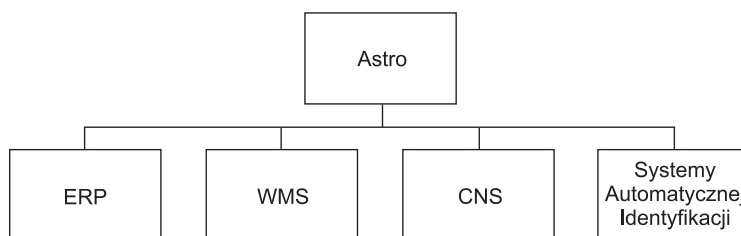
krokiem była implementacja systemu gospodarki magazynowej, lecz takiego systemu, który połączyłby system klasy ERP z systemem WMS. Natychmiast zarząd firmy IKEA podjął decyzję o stworzeniu takiego programu, który skupiłby wszystkie dane i powiązał wszystkich uczestników tego samego łańcucha dostaw, powstał system ASTRO.

Zaprojektowany system zaczął się spłacać po ponad roku od momentu implementacji, by w chwili obecnej dostarczać właścicielowi milionowe zyski.

Najważniejsze korzyści z korzystania z programu to:

- dzienny monitoring zamówień wpływających do systemu i natychmiastowe ich kreowanie, by „just in time” były u klienta;
- porównywanie „forecasts” z obecnym stanem zamówień w celu dobrania odpowiedniej liczby pracowników z odpowiednim wyprzedzeniem;
- monitorowanie i optymalizacja pracy na magazynie;
- włączenie w system sprzętu obsługującego dzienny przepływ towaru w magazynie jak wózki widłowe, skanery, PDA, układnice;
- kontakt z przewoźnikami w celu zamówienia odpowiedniej liczby środków transportu itd.;
- potwierdzenie on-line o dostarczeniu artykułu na czas do odbiorcy;
- natychmiastowa reakcja na uszkodzenia bądź reklamacje jakościowe.

Wdrażane technologie i systemy informacyjne – Centrum Dystrybucji IKEA



Kolejnym etapem po wdrożeniu systemu było zoptymalizowanie miejsca w Centrum Dystrybucji IKEA pod Piotrkowem Trybunalskim, i tak by zyskać większą powierzchnię składowania postanowiono zbudować wewnątrz magazynu moduł z systemem układnic typu SILO, który jest wyposażony w regały z firmy Nedcon, układnice regałowe są dziełem firmy LTW, a system zarządzania magazynem pochodzi ze szwedzkiej firmy Ma System. SILO, umieszczone w środkowej części całego Centrum Dystrybucji, pozwala na zmagazynowanie na 22 metrach wysokości 74 000 palet w jednym miejscu. Tak skonstruowany system pozwala nam na skupienie wszystkich artykułów przeznaczonych do dystrybucji w jednym miejscu, oszczędzając czas, a przede wszystkim pieniądze. Nowy magazyn jest ogrzewany przy pomocy pomp ciepła (o łącznej mocy

940 kW), przy czym ciepło pochodzi z wody pobieranej z 2 studni głębinowych. Obecnie szwedzka grupa IKEA współpracuje z 1600 dostawcami z 55 krajów, produkującymi artykuły wyposażenia domów i meble dla 186 domów meblowych firmy w 31 krajach na świecie (w Polsce 7). Rocznie dystrybuowanych jest 10 tys. rodzajów różnych produktów o łącznej objętości 16 mln m sześciennych. Do tej pory wartość inwestycji grupy IKEA w Polsce wyniosła 450 mln USD.

Jak widać, nowoczesny system informacyjny jest nierozzerwalnie połączony z rozwojem technologicznym i inwestycjami, uzyskiwane korzyści przejawia się przede wszystkim w:

- poprawie bezpieczeństwa ludzi pracujących w nowoczesnych magazynach,
- oszczędności czasu i pieniędzy klienta, stając się liderem rynku poprzez dostępność i niezawodność,
- zauważalnym procesie substytucji siły roboczej przez rozwiązania technologiczne jako czynnik wspierający rozwój techniki,
- natychmiastowej reakcji na ciągłe zmiany zachodzące w świecie,
- zadowoleniu pracowników z wysokiej kultury pracy, zarobków oraz świadczeń dodatkowych,
- prestiżu firmy jako lidera rynku.

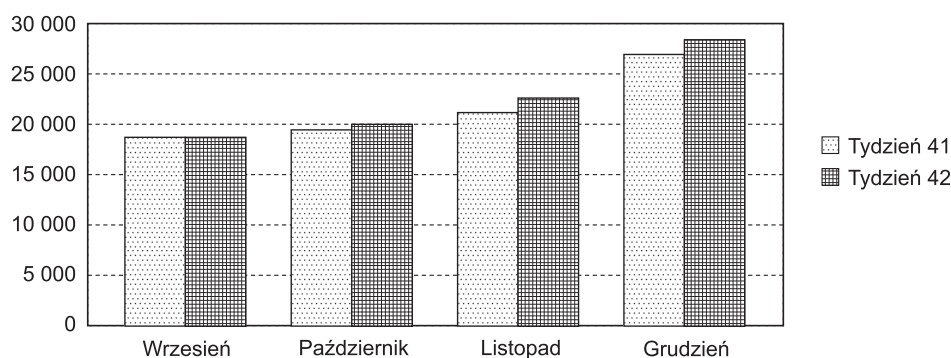
4. NOWOCZESNOŚĆ W FIRMIE HUMAX

Koreańska firma Humax jest zarówno producentem, jak i podwykonawcą telewizorów LCD oraz dekodery cyfrowych tzw. STB Box-ów. Początki działalności firmy były mało efektywne, a mianowicie, po zakupieniu fabryki z prawie gotową infrastrukturą (po starej fabryce telewizorów) do produkcji TV oraz STB zorientowano się, że prognozy produkcyjne znacznie przewyższają możliwości wytwórcze fabryki. Pierwszy podstawowy problem to brak magazynu wysokiego składowania, który skupiłby wszystkie artykuły w jednym miejscu, kolejny to konieczna rozbudowa i wdrożenie nowych technologii, które przede wszystkim zoptymalizują i przyspieszą proces produkcji. Z różnych względów nie można było wybudować magazynu przy fabryce, w związku z czym proces magazynowy należało podzielić na dwie fazy. Pierwsza to magazyn buforowy – na trzy dni produkcyjne, oraz magazyn główny, przez który przechodzić będą wszystkie artykuły do produkcji na najbliższe 3–6 miesięcy.

Po znalezieniu magazynu odpowiedniego pod względem wielkości oraz bliższego położenia od fabryki (35 km), należało skumulować wszystkie artykuły w jednym miejscu, które do tej pory były umieszczone w magazynach w Beł-

chatowie, Łodzi i Pruszczy Gdańskim. Magazyn taki powstał w Logistic City w Piotrkowie Trybunalskim. W magazynie tym rozpaletyzowano około 300 palet, na których znajdowały się różne artykuły do produkcji, a następnie skumulowano te same artykuły na jedną paletę, by zmagazynować ją w jednej lokacji. Tak stworzony Magazyn – LC, dawał powody do powiększania ilości produkcyjnych w skali miesiąca, tygodnia, a nawet dnia. Jednak najważniejszą rzeczą było potwierdzenie przygotowania produkcji na dzień następny w 100% i dostarczenie z LC do fabryki w Bełchatowie w systemie „just in time”.

Sprawne funkcjonowanie magazynu wymagało podjęcia decyzji o inwestycjach. Pierwsza z nich to stworzenie bazy danych, kolejno zakup i „przerzucenie” całej bazy do systemu typu SAP WMS. Równocześnie zakupiono wózki widłowe do obsługi magazynu wysokiego składowania, preparacji-kompletacji oraz wózki typowo załadunkowe. Planowanie również powiązано z systemem SAP, a kluczem do prawidłowego funkcjonowania były trafne przewidywania ilości produkowanych telewizorów i dekodatorów – tzw. „forecast-y”.



Rys. Przewidywania ilości produkowanych telewizorów i dekodatorów
Forecast w 2009 (sztuk/tydzień)

Wraz z implementacją SAP-a w magazynie LC, pojawiły się tzw. PDA, co znaczy Personal Digital Assistant, czyli małe, przenośne komputery ze skanerem i gospodarką magazynową w jednym. Era przygotowań artykułów dziennej produkcji przeszła do lamusa, a sama kompletacja z uciążliwego obowiązku stała się przyjemnością. W dużej mierze poprawił się czas przygotowania produkcji, dokładność przygotowania, a natychmiastowa możliwość reakcji na błąd rozpoczęła eliminację niezgodności w przygotowaniu produkcyjnym. Cała firma o globalnym zasięgu w jednej chwili mogła odtąd kontrolować wszystkie działania firmy, bez znaczenia w jakim kraju zachodzą. Tak więc począwszy od bazy danych kolejne etapy wyglądały następująco:

- stworzenie systemu zarządzania bazą danych,
- komputeryzacja firmy oraz komputerowe wspomaganie pracy w firmie,

- połączenie wszystkich oddziałów w firmie (na całym świecie) poprzez wdrożenie intranetowych rozwiązań,
- początki stosowania systemów ERP i łączenia ich z zarządzaniem łańcuchem dostaw,
- implementacja systemu SAP WMS,
- zakup nowoczesnego sprzętu do obsługi magazynu wysokiego składu,
- wdrożenie niektórych systemów automatycznej identyfikacji jak kody kreskowe, technologia radiowa wewnątrz magazynu,
- stworzenie sprawnej jednostki do kontroli przyjmowanych w LC artykułów, tzw. Kontroli Jakości „na wejściu” – IQC.

Jeżeli chodzi o produkcję, to i tutaj nastąpiły daleko idące zmiany, i tak system produkcji został podzielony na dwa rodzaje: produkcja ciągła-liniowa oraz produkcja w celach-gniazdowa. Powodem takiej zmiany było stworzenie systemu motywacyjnego dla każdej celi z osobną oraz zabezpieczenie przed ewentualną absencją większej ilości pracowników, którzy mają ściśle określone zadania w produkcji liniowej. Kolejnym usprawnieniem wdrożonym na produkcji było wdrożenie metody Kanban, która została opracowana w latach pięćdziesiątych w Japonii, jako metoda sterowania produkcją. Metoda ta opiera się na poszczególnych kartach wyrobów ich cyrkulacji i analizie. Kanban polega na takim organizowaniu procesu wytwórczego, aby każda komórka organizacyjna produkowała dokładnie tyle, ile w danej chwili jest potrzebne. W metodzie tej, za czynnik krytyczny zarządzania materiałami uznano sterowanie zapasami¹⁵.

Charakterystyczną cechą tej metody jest praktyczna likwidacja magazynów przedprodukcyjnych, międzyoperacyjnych i wyrobów gotowych. Materiały i półfabrykaty dostarczane są od dostawców z godzinową dokładnością, dzięki rezerwom zdolności produkcyjnych i elastyczności procesu produkcji możliwe jest wyprodukowanie niemal dowolnego elementu w każdej chwili, a zlecenia produkcyjne są ściśle zsynchronizowane z zamówieniami otrzymywanymi od klientów. Oczywiście metoda to nie do końca funkcjonuje zgodnie z ideą jej wdrożenia, niemniej jednak po pierwszym, rocznym okresie można zaobserwować 17% wzrost produkcji przy tej samej obsadzie pracowników produkcyjnych, 32% redukcję zapasów oraz 89% redukcję braków.

Kolejnym systemem obecnie wprowadzanym przez dział produkcji firmy Humax jest system 5S, który jest systemem wizualnego utrzymania porządku, czystości i dobrej organizacji w miejscu pracy. Stosowanie 5S w firmie Humax polega, jak we wszystkich firmach, na usuwaniu nieprzydatnych przedmiotów z miejsca pracy (1S), wizualnym umieszczaniu wszystkich potrzebnych rzeczy na swoim miejscu (2S) oraz na utrzymaniu zakładu pracy w nienagannej

¹⁵ Najkrócej ideę KANBAN oddaje hasło „7 x żadnych”: 1 – braków, 2 – opóźnień, 3 – zapasów, 4 – kolejek – gdziekolwiek i po cokolwiek, 5 – bezczynności, 6 – zbędnych operacji technologicznych i kontrolnych, 7 – przemieszczeń.

czystości (3S). Poprzez standaryzację wykonywania tych czynności (4S), dyscyplinę oraz ciągle usprawnianie metod pracy (5S), tworzony jest trwały system zapewniający ład i porządek, lecz tutaj wszystkie artykuły i miejsce składowania lub przeznaczenie na produkcję można monitorować w systemie z rodziny MM o nazwie MES – Material Equal System. Jeszcze innym sposobem na „wytrobienie” przewidywanych ilości to wdrożenie pakietu szkoleń dla wszystkich pracowników firmy pod nazwą Lean Management prowadzonego przez Polskie Centrum Produktywności, w skład którego wchodzi takie metody jak Kaizen, Poka Yoke i 5S.

Pozostał jeszcze kolejny, jakże ważny, czynnik warunkujący finalny sukces w zarządzaniu łańcuchem dostaw – transport. Tutaj również firma postawiła na inwestycje oraz reorganizację dotychczas funkcjonujących stereotypów. Pierwszym etapem był zakup kilku samochodów do przewozu drobnicowych elementów bardzo drogiej, ale niezbędnej elektroniki wykorzystywanej podczas dziennej produkcji, co zniwelowało przestoje produkcyjne z powodu nie dostarczenia elementów na czas. Samochody te obsługują szczególnie trasy z lotnisk w Hamburgu i Wiedniu. Następny krok to renegocjacje kontraktów transportowych dla różnych kierunków i dla różnych aktywności tzn. przewozy kontenerowe, samochodowe, lotnicze i ustalenie sposobu współpracy o rozliczanie wskaźnikowe z wykonanej usługi. Samo bowiem dostarczenie towaru na miejsce nie warunkuje wykonanie usługi, towar musi zostać dostarczony na czas, na miejsce oraz w odpowiedniej kondycji jakościowej. Dopiero taka dostawa może zostać zakwalifikowana do grona zrealizowanych.

Wszystkie te czynniki i wdrożenia umacniają przewagę konkurencyjną na rynku i tak firma Humax nie tylko produkuje własne telewizory i dekodery, została również jednym z większych autoryzowanych podwykonawców takich firm jak LG czy JVC.

5. KAUFLAND JAKO FIRMA NOWOCZEŚNIE ZARZĄDZANA

Kolejną firmą, która od początku swego istnienia wdrażała nowoczesne technologie i systemy informacyjne w zarządzaniu łańcuchem dostaw to niemiecka firma Kaufland w Rokszytach pod Piotrkowem Trybunalskim¹⁶. Logistyka Kauflanda zajmuje się przede wszystkim dystrybucją towaru do sieci własnych marketów. Dostarczenie zamawianego produktu w zdefiniowanych

¹⁶ Grupa Kaufland należy do 10 największych przedsiębiorstw handlowych Europy i dominuje w branży hipermarketów. Sklepy sieci Kaufland znajdują się w Niemczech, Czechach, Słowacji, Polsce, Chorwacji i Rumunii. Obecnie otwartych jest łącznie ponad 600 placówek o powierzchni od 2500 do 12 000 m². Do Grupy Kaufland należą marki Kaufland, Handelshof, Kaufmarkt.

rygorystycznie barierach czasowych, wymagało wprowadzenia nowoczesnych systemów, standardów i metod zarządzania w odniesieniu do następujących procesów dystrybucyjnych: zamawianie towarów, kształtowanie zapasów, magazynowanie, transport.

Odzwierciedleniem zachodzących w tym obszarze zmian jest realizacja pierwszego etapu budowy centrum dystrybucyjnego w Rokszycach (obiektu o powierzchni 86 tys. m²). Centrum posiada skomputeryzowany bank informacji o zasobach magazynowych oraz potencjalnych potrzebach realizacyjnych. System informatyczny magazynu LES (Logistics Execution System) oparty jest na rozwiązaniach firmy SAP w zakresie zarządzania gospodarką magazynową w całym obszarze Warehouse Management, który w kompleksowy sposób steruje całością operacji w obrębie łańcucha dostaw.

Głównymi metodami funkcjonującymi w firmie Kaufland, są: metoda FIFO (powszechnie stosowana w firmach, w których funkcjonuje dystrybucja artykułów spożywczych), kolejnym istotnym czynnikiem zachowania ścisłego przypisania lokacji towaru w magazynie jest wprowadzenie technologii Pick by Voice, czyli wysoko zaawansowanego technologicznie systemu kompletacji towaru opierającego się na symulatorze mowy. System ten zastąpił tradycyjne terminale kodów kreskowych. Proste i łatwe w obsłudze wyposażenie indywidualne pracownika składające się z zestawu (PDA/Headset) umożliwi mu wykorzystanie w trakcie kompletacji obydwu rąk przyczyniając się do wzrostu jego wydajności nawet o 20 procent.

System automatycznie, bez rozdzielania pracy przez dysponentów (jak to miało miejsce dotychczas), grupuje zadania do wykonania, takie jak np. zlecenie kompletacji, uzupełnienia podstawy lub zwrotu. Pracownik logując się do odpowiedniej grupy automatycznie otrzymuje przydział pracy o określonym charakterze. Sterowanie kolejności zleceń odbywa się poprzez zdefiniowanie odpowiedniego priorytetu pracy w skali od 1 do 5. Każde potwierdzone pobranie towaru znajduje swoje odzwierciedlenie w systemie pozwalającym na bieżąco śledzić ruch towaru w obrębie kanału logistycznego magazynu na linii: zapas, pobranie, realizacja, ekspedycja. Za załadunek skompletowanych i przypisanych do zdefiniowanych systemowo stref wydania jednostek ładunkowych odpowiedzialny jest dział transportu.

Centrum wykorzystuje również innowacyjną technologię – system Topas, która na podstawie analizy przyjęcia do magazynu artykułów, wielkości zamówień, o średniej ilości wydania, harmonogramu załadunku, odległości pomiędzy marketami, czasem dostawy oraz przydziałem tras pomiędzy spedytorów potrafi określić wzorcowy model podziału tras dystrybucyjnych. Przy pomocy ręcznego skanera skanowana jest każda z wjeżdżających na samochód palet, co automatycznie związane jest z wyksięgowaniem w magazynie i zaksięgowaniem w markecie danej dostawy. Ruch ten zostaje natychmiast zarejestrowany w systemie centralnym. Specyfikacja dostawy zostaje wydrukowana bezpośrednio w mar-

kecie, ograniczając biurokratyczne nakłady pracy oraz umożliwiając odbiorcy weryfikację ilości zamówionego towaru przed zrealizowaniem zamówienia. Dodatkową zaletą systemu jest automatyczne, na podstawie danych systemowych, tworzenie dla spedytorów rachunków pro forma, które po weryfikacji są automatycznie księgowane w centralnym systemie wspomagania zarządzania i dostępne pracownikom działu rozliczenia rachunków.

Mimo tak rozbudowanego technologicznie i informatycznie Centrum Dystrybucji władze firmy podjęły decyzję o budowie automatycznego magazynu wysokiego składowania o pojemności 33 tysięcy palet euro. Skomputeryzowany system w sposób automatyczny sterować będzie ruchem palet po przenośnikach rolkowych w taki sposób, aby płynnie przemieszczały się z miejsca przyjęcia poprzez miejsce składowania do miejsca wydania towaru. Kody kreskowe poruszających się po przenośniku rolkowym palet odczytywane będą przez skanery rozmieszczone w miejscach poprzedzających zmianę kierunku ruchu palet. Zastosowanie automatycznych wind, zaprojektowanych do pracy w wąskich korytarzach i na wysokościach do 30 metrów, zostało podyktowane koniecznością maksymalnego wykorzystania dostępnej kubatury magazynowej. Bezdokumentowa realizacja zleceń, automatyzacja, permanentna kontrola i aktualizacja stanu magazynowego, optymalizacja czasu realizacji oraz ograniczenie liczby pomyłek uzasadniają wdrożenie tego nowatorskiego rozwiązania.

PODSUMOWANIE

Dzięki zastosowaniu systemów komputerowych i odpowiedniego oprogramowania wspomagającego, operacje logistyczne mające wiele złożonych zadań, takich jak planowanie dostaw i zarządzanie zapasami, stały się w dużej mierze zadaniami rutynowymi. Co więcej, symulacje komputerowe całych systemów logistycznych umożliwiają opracowanie optymalnego rozwiązania zapewniającego odpowiedni poziom obsługi klienta. Warunkiem sukcesu we współczesnej logistyce jest wdrażanie nowoczesnych technologii i systemów informacyjnych, które w powiązaniu ze strategiami łańcuchów dostaw w pełni zaspokajają zmienne postulaty obecnych i przyszłych klientów.

Firmy produkcyjne, dystrybucyjne, outsourcingowe, bez systemów informatycznych, automatycznej identyfikacji towarów czy elektronicznej wymiany danych nie mają dziś czego szukać w łańcuchach dostaw czy jakiegokolwiek działalności, nie mówiąc o logistyce, co z góry skazuje je na porażkę. Ważne jest, by na każdym etapie zarządzania w firmie mieć świadomość potrzeby stosowania nowoczesnych technologii logistycznych oraz systemów informacyjno-telematycznych.

Ten szeroko otwarty temat wciąż się rozwija i wymusza poszukiwanie własnych rozwiązań na drodze do coraz to nowszych rozwiązań w łańcuchu dostaw w każdym Centrum Logistycznym oraz Uczelniach zajmujących się problematyką i zastosowaniem nowoczesnych technologii i systemów informacyjnych w logistyce XXI wieku.

LITERATURA

- Ciesielski M., *Rynek usług logistycznych*, Difin, Warszawa 2005.
- Długosz J., *Nowoczesne technologie w logistyce*, PWE, Warszawa 2009.
- Każmierski J., *Logistyka a rozwój regionu*, Wyd. UŁ, Łódź 2009.
- Kisielnicki J., Sroka H., *Systemy informacyjne biznesu*, Placet, Warszawa 2005.
- Kot S., *Nowe kierunki rozwoju logistyki*, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2008.
- „Logistyka a Jakość” 2008, nr 1.
- „Logistyka a Jakość” 2008, nr 6.
- Majewski J., *Informatyka dla logistyki*, Wyd. ILiM, Poznań 2006.
- Mindur M., *Logistyka, infrastruktura techniczna na świecie. Zarys teorii i praktyki*, Wyd. Instytut Technologii Eksploatacji, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa–Radom 2008.
- Szymonik A., *Systemy informatyczne w realizacji funkcji logistycznych*, Wyd. Naukowe Wyższej Szkoły Kupieckiej, Łódź 2006.
- Twaróg J., *Mierniki i wskaźniki logistyczne*, Wyd. ILiM, Poznań 2003.
- Walczak M., *Centra logistyczne. Wyzwania. Przyszłość*, Wyd. Wyższej Szkoły Cła i Logistyki, Warszawa 2008.

Cezary Gradowicz, Krzysztof Pasek

Modern Technologies and information systems in supply chain management at logistic centers

One of the major factors affecting the economic development is widely understood improvement methods and management. Formation of ever newer, more accurate solutions shows how important and indispensable role in modern technology meet in today, let alone the future of logistics. Information technology in the logistics, of setting new trends that are rapidly positioned company, and have been leaders in the industry. Companies from the logistics services, which do not introduce modern management systems at an accelerating pace lose their importance as an attractive business partner.