

Technologia RFID w zarządzaniu łańcuchem dostaw

(Artykuł opublikowany w „Gopodarcze Materiałowej i Logistyce”, nr 11-12/2003)

„Jeśli miałbym wskazać jedną technologię, która rzeczywiście miałaby dla firm przełomowe znaczenie, to jest to technologia RFID”. powiedział Glover Ferguson, naukowiec z firmy doradczej Accenture.¹ Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie technologii RFID oraz możliwości jej implementacji w łańcuchu dostaw i obecnego jak również przyszłego wykorzystania w zarządzaniu.

Uwagi wstępne

W zarządzaniu łańcuchem dostaw wykorzystywana jest szeroka paleta technologii określanych wspólnym mianem Auto-ID, stosowanych do automatycznego identyfikowania obiektów, osób lub lokalizacji. Typowe z tych systemów przypisują specyficzny kod do modelu lub typu produktu, który może być automatycznie odczytywany i wykorzystywany przez systemy przetwarzania informacji. Najczęściej stosowanym systemem Auto-ID są kody kreskowe UPC lub EAN umieszczane na większości towarów konsumpcyjnych sprzedawanych w świecie. szacuje się, że codziennie skanowanych jest w świecie ok. 5 miliardów kodów kreskowych.

Uważa się, że systemy Auto-ID będą podlegać dwóm fundamentalnym zmianom. Po pierwsze, nastąpi odejście od kodów czytanych optycznie (z pomocą skanera) do nowej generacji systemów bazujących na metkach elektronicznych przystosowanych do „odczytywania” przez bezprzewodowe odbiorniki. System ten znany powszechnie pod skrótową nazwą RFID (ang. Radio Frequency Identification) robi w świecie biznesu prawdziwą furorę. Po drugie, następuje odejście od kodów produktowych na rzecz numerów seryjnych. Każdy kod UPC/EAN jest nadawany przez producenta pewnej określonej klasy wyrobów. Np. kod UPC „041508 800822” odnosi się do opakowania zawierającego 12 butelek gazowanej wody mineralnej San Pellegrino. Każda butelka wody wewnątrz opakowania ma przypisany kod „041508 800129”. W kontenerze może być nawet tysiąc opakowań handlowych tej wody, wszystkie z nich mają ten sam kod UPC. Zastosowanie technologii RFID umożliwi nadanie każdej pojedynczej butelce

¹ Delaney Kevin J., Miniradio i minikomputer w jednym – Radiowe metki mają szansę zastąpić kody kreskowe, „Gazeta Wyborcza - Gazeta Gospodarcza”, 30.09.2002, s. 1.

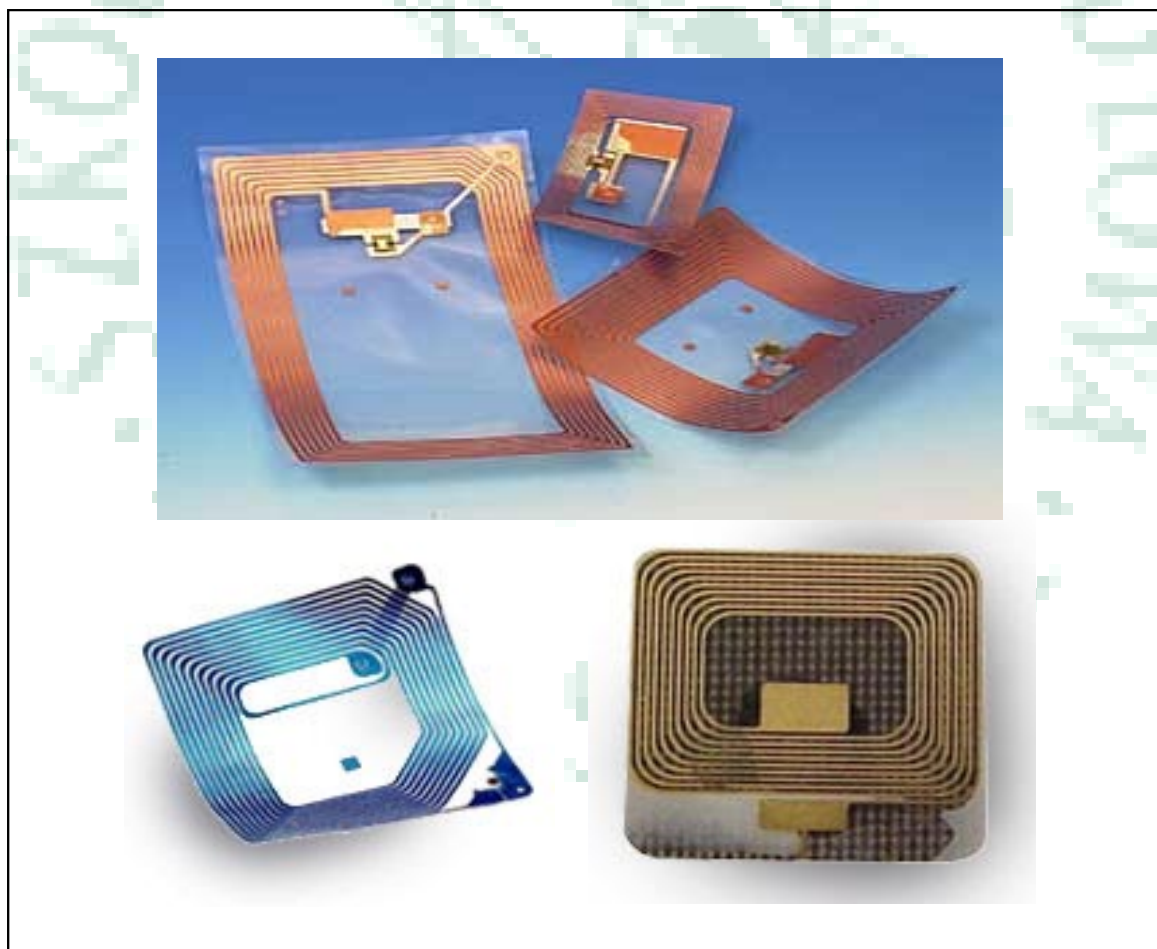
wody własnego unikalnego kodu identyfikacyjnego. Kontener wyładowany opakowaniami zawierającymi wodę San Pellegrino miałby tysiące oddzielnych unikalnych kodów przypisanych do poszczególnych butelek.²

Technologie RFID są już obecnie stosowane w najróżniejszych systemach, m.in. w kontroli dostępu, zarządzaniu aktywami czy automatyzacji składów. Ich rola będzie rosła niewątpliwie w najbliższych latach, niektórzy eksperci mówią wręcz o ich rewolucyjnej roli w biznesie, szczególnie w zarządzaniu łańcuchem dostaw.

Charakterystyka technologii RFID

Technologia RFID pozwala na bezprzewodowe przesyłanie i otrzymywanie informacji kodowanych na metkach radiowych. Metki takie mogą mieć różne kształty i rozmiary (por. rys. 1), cenę i stopień wyrafinowania technologicznego, ale mają dwa wspólne elementy: procesor i nadajnik.

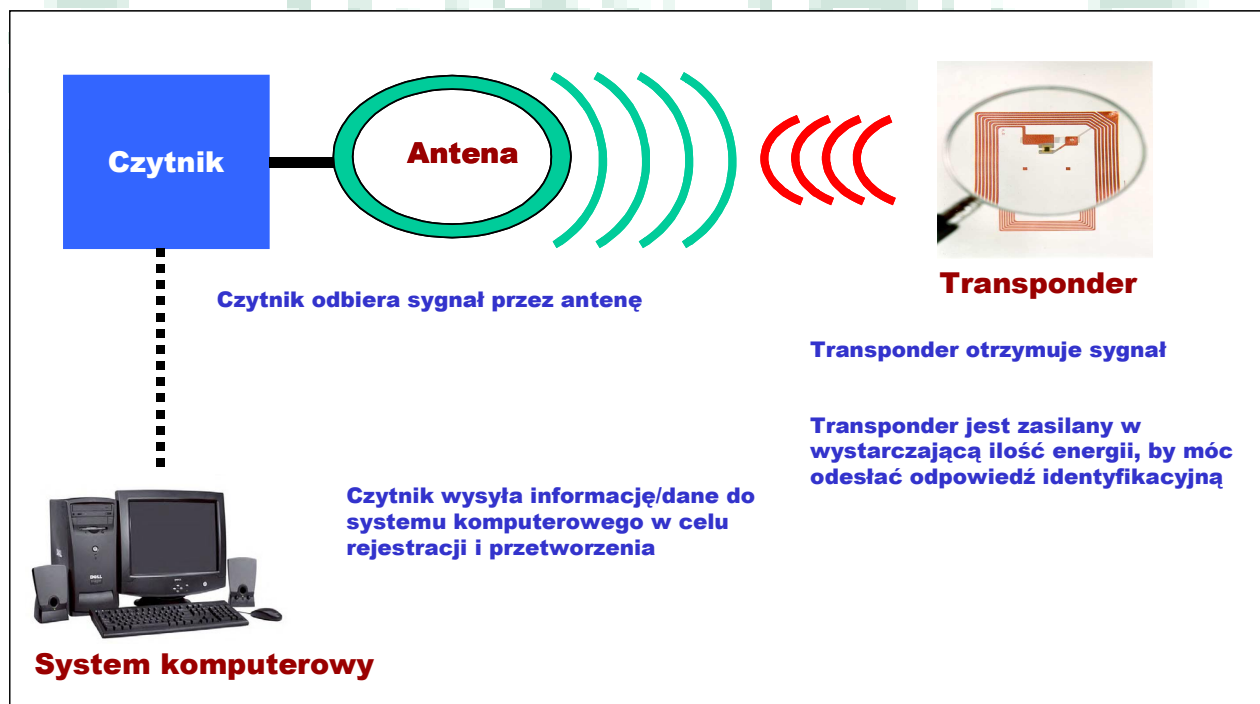
Rys. 1: Przykłady metek radiowych



² Simson L. Garfinkel, Adopting Fair Information Practices to Low Cost RFID Systems, <http://www.simson.net>, 20.11.2003 r.

Najprostsze metki, przeznaczone dla handlu detalicznego, mogą przechowywać 96 bitów informacji. W zależności od systemu procesory mogą otrzymywać, a nawet zapamiętywać nowe informacje. Są one połączone z odbiornikiem zrobionym ze zwoju drutu miedzianego bądź aluminiowego, który odbiera sygnał ze specjalnego czytnika. Czytnik wysyła sygnał, a potem odbiera i przetwarza odpowiedzi otrzymane z poszczególnych metek (por. rys. 2). Najprostsze, tzw. metki bierne, nie mają własnej baterii. Energię czerpią z sygnału radiowego płynącego z czytnika, metka taka aktywuje się, gdy jest w zasięgu czytnika. Następnie procesor metki wysyła zakodowane na nim informacje. W systemach pilotażowych testowanych przez handel, czytnik jest zazwyczaj podłączony do sieci komputerowej, gdzie następuje analiza przesłanej informacji i na jej podstawie system generuje dalsze instrukcje. Dzięki metce radiowej system może na przykład odnotować przesunięcie towaru z magazynu na półkę sklepową, a nawet fakt, że jakiś klient np. mierzył garderobę, ale nie zdecydował się jej kupić.

Rys. 2: Schemat działania metek radiowych



Źródło: Opracowane na podstawie Bill Allen, RFID – 101, <http://ti-rfid.com>, 20.11. 2003 r.

Sprawne i efektywne zarządzanie zarówno pojedynczym przedsiębiorstwem, jak i całym łańcuchem dostaw, zależy od dostępności szczegółowych i pewnych informacji o produktach. W celu uzyskania takich informacji o każdym produkcie potrzebne są:³

- system umożliwiający natychmiastowe uzyskanie danych,
- konwersja zebranych danych w użyteczne informacje, w standardowym, bezpiecznym formacie,
- bieżący dostęp do informacji.

Technologia RFID i systemy zbudowane na jej bazie umożliwiają ciągły dostęp do precyzyjnych informacji dotyczących produktów, umożliwiając nieosiągalną dotychczas przejrzystość łańcucha dostaw. Na bazie RFID cele koncepcji: efektywnej obsługi konsumenta (ECR) czy współpracy w zakresie prognozowania popytu i polityki uzupełnień zapasów (CPFR) mogą być skutecznie osiągnąć.

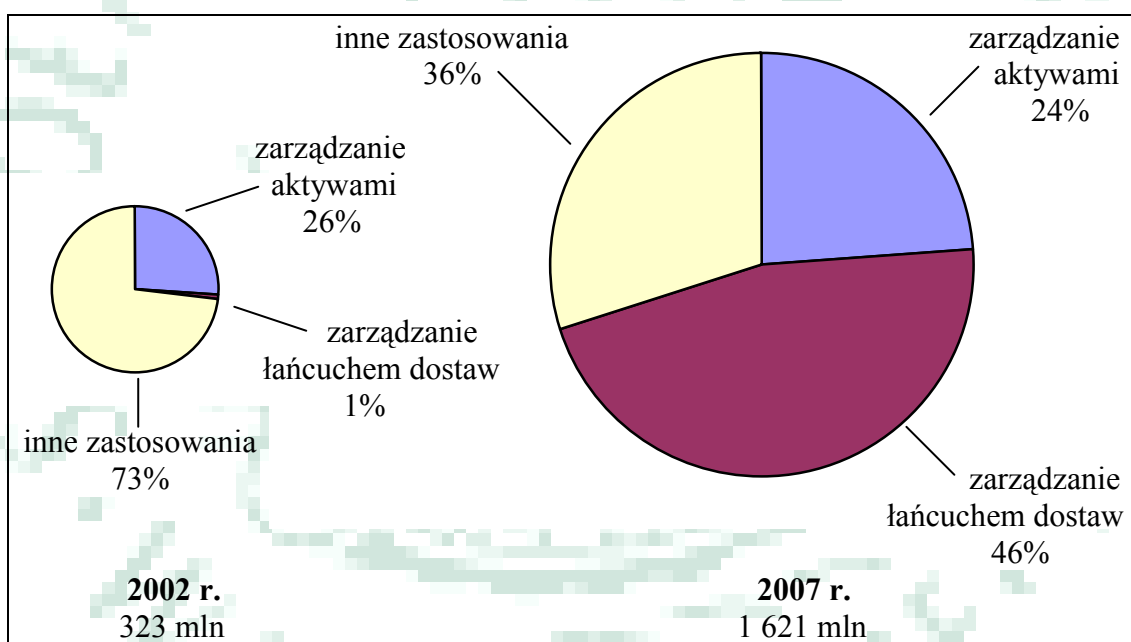
Można posłużyć się porównaniem, iż rozwój aplikacji metek radiowych w łańcuchu dostaw jest w pewnym sensie rozwinięciem koncepcji produkcji ciągnionej Just-in-Time. Idea minimalizacji zapasów i składów lub nawet ich całkowita likwidacja w ramach łańcucha dostaw nie jest już w tym kontekście nowa. W latach siedemdziesiątych japońscy producenci samochodów zdeklasowali konkurencję, ponieważ udało im się obniżyć koszty produkcji każdego z samochodów o kilkaset dolarów likwidując składy części produkcyjnych, zastępując je systemem dostaw bezpośrednio na taśmę produkcyjną, na zamówienie. Po wprowadzeniu systemu produkcji just-in-time zapasy zmniejszyły się z kilkutygodniowych do kilkunastodniowych. Organizacje wdrażające systemy oparte na RFID przekonują, że mogą ograniczyć zapasy z kilku dni do kilku godzin, bądź też zupełnie je zlikwidować.

Ostatnia fala zainteresowania radiowymi metkami bierze się właśnie z tego, iż technologia potrzebna do ich produkcji i stosowania tanieje w szybkim tempie. Zastosowanie radiowych metek może stać się masowe dopiero za kilka lat, bo nie powstał jeszcze standard, nie mówiąc już o infrastrukturze potrzebnej do wprowadzania tego systemu. Zanim producenci zaczną wytwarzać tak dużą liczbę radiowych metek, musi się znaleźć odpowiednia liczba firm zainteresowanych tym rozwiązaniem. Entuzjaści tej technologii już cieszą się na myśl o potencjalnych zastosowaniach metek w połączeniu z nowoczesnymi systemami komputerowymi zainstalowanymi w ostatnich latach przez firmy w pogoni za wydajnością i dokładniejszą informacją o kliencie i jego preferencjach.

³ Agarwal Vivek, Assessing the benefits of Auto-ID Technology in the Consumer Goods Industry, op. cit, s. 14.

Według kalifornijskiej firmy badawczej Frost & Sullivan wartość rynku różnych zastosowań radiowych metek i naklejek sięgnęła w 2001 r. około 1,2 mld USD i powinna ona rosnać w tempie 29% rocznie do 2008 r., kiedy sięgnie 7,25 mld USD. Większość obecnych zastosowań wiąże się z produkcją, logistyką, transportem i bezpieczeństwem. Według tej samej firmy sprzedaż technologii RFID w nowym, „wschodzącym” segmencie handlu detalicznego i monitorowania bagażu pasażerów linii lotniczych będzie rosła w tempie 32,5% rocznie do roku 2006, gdy łączna wartość tego segmentu rynku wyniesie 33 mln USD.⁴ Badania te pokazują, że zastosowania RFID w handlu detalicznym pozostają niewielką częścią całego rynku radiowych metek, jednak to właśnie w nich dostrzega się największy potencjał rozwoju dla tej technologii. Jak dotąd powodem tego była wysoka cena i problemy związane z brakiem wspólnego standardu.

Rys. 3: Wykorzystanie metek radiowych w 2002 r. i 2007 r. (prognoza).



Źródło: Rerisi Edward, Current setbacks aside, RFID will revolutionize verticals, says Allied Business Intelligence, op. cit.

Badania przeprowadzone przez firmę badawczą Allied Business Intelligence przedstawiają prognozy rozwoju rynku metek radiowych na podstawie liczby metek radiowych w różnych zastosowaniach.⁵ Także te badania wykazują, że technologia RFID będzie najpopularniejsza w zarządzaniu łańcuchem dostaw. Liczba metek radiowych w

⁴ Delaney Kevin J., Miniradio i minikomputer w jednym – Radiowe metki mają szansę zastąpić kody kreskowe, op. cit., s. 1.

⁵ Rerisi Edward, Current setbacks aside, RFID will revolutionize verticals, says Allied Business Intelligence, <http://aimglobal.org/memberpressreleases>, 20.06.2002 r.

zastosowaniach związanych z zarządzaniem łańcuchem dostaw i transportowaniem bagażu ma osiągnąć przyrost trzycyfrowy rocznie.

Technologia metek jest dość prosta z punktu widzenia elektroniki. Produkuje je już ponad 50 firm, w tym takie giganty jak Texas Instruments, Philips Electronics czy Alien Technology Corp.

Wyścig się zaczął – pilotażowe projekty zastosowania technologii RFID przez sieci detaliczne

Pierwsza fala zastosowania metek radiowych przetoczyła się przez przemysł, w tym m.in. przez branżę motoryzacyjną. Jako przykład można tu podać zakłady Ford Motor Co., w których system RFID został wprowadzony do 22 montowni już w grudniu 2001 r.⁶ Przyklejona na każdym z produkowanych samochodów naklejka dostarcza sieci komputerowej informacji o specyfikacjach poszczególnych aut w ciągu całego procesu produkcji trwającego kilkadziesiąt godzin. Na przykład roboty w lakierni dowiadują się z nich, jaki kolor lakieru położyć, a robotnicy przy taśmie – jaka jest zamówiona kombinacja wykończenia wnętrza i innych opcji wyposażenia. Metka informuje także menedżera o bieżącym etapie produkcji i miejscu pobytu wybranego samochodu. Firma nie tylko obniżyła koszty produkcji, lecz także jest w stanie lepiej obsłużyć klientów.

Tym niemniej niekwestionowanymi liderami zastosowania metek radiowych w biznesie są wielkie sieci detaliczne.

Jednym z pionierów wdrażania technologii RFID w handlu detalicznym jest Woolworth Ltd., który w lecie 2002 r. rozpoczął montaż 6 500 aktywnych metek radiowych na wszystkich swoich pojemnikach transportowych w Wielkiej Brytanii⁷. Celem projektu jest monitorowanie przemieszczania partii towarów i poprawa efektywności procesów dystrybucyjnych.

Wymierne korzyści z zainstalowania systemu RFID na środkach transportu osiąga już Associated Food Stores Inc., gdzie 127 osób spędzało co najmniej połowę dnia na wprowadzaniu do systemu informatycznego danych dotyczących lokalizacji ciężarówek. Było to nie tylko nieefektywne, ale i niedokładne. Informacje zawarte w bazie danych były błędne lub nieaktualne w 40% do 70% przypadków. Obecnie każda ciężarówka wyposażona w nadajnik RFID sygnalizuje automatycznie swoją bieżącą lokalizację. System ten dał już

⁶ Songini Marc, It Plays Radio Tag, "Computerworld", Volume 36, Issue 15, 07.01.2002, s. 46.

⁷ Cooke James A., Carman Melissa, "Warehousing Management", Volume 9, Issue 7, August 2002, s. 25.

oszczędności rzędu ponad 1 mln USD. Dzięki systemowi radiowych metek udało się wykonywać tę samą pracę przewozową przy jednoczesnej redukcji liczby ciężarówek o 53 sztuki⁸. Takie oszczędności możliwe były też dzięki lepszemu zarządzaniu dyżurami i pracą kierowców. Metki pomogły także osiągnąć dodatkowe oszczędności wynikające z redukcji braków w zaopatrzeniu sklepów. Produkty ładowane były czasami do niewłaściwego transportu, a to co z nimi się stało zależało od odbiorcy. Teraz wszystkie błędne przesyłki łatwiej mogą być przemieszczane do właściwego punktu przeznaczenia.

Wal-Mart Stores Inc., największy detalista na świecie, należy do liderów wdrażania systemu zarządzania łańcuchem dostaw opartego na technologii RFID. Na obecnym etapie Wal-Mart kolejno testuje wykorzystanie metek radiowych na paletach, opakowaniach zbiorczych i pojedynczych produktach różnych firm⁹. Najważniejszą rzeczą dla firmy jest stworzenie wspólnych standardów. Wal-Mart ma około 18.000 dostawców a zarządzanie kontaktami z nimi sprawia firmie wiele kłopotów i pochłania znaczne koszty.

Scenariusz rozwoju wykorzystania metek radiowych w sieci Wal-Marta zakłada przykładowo, że gdy tylko klient odwiedzający jego market w celu zakupu najnowszego filmu na DVD weźmie go z półki, sygnał radiowy pobudzi kompetentnego pracownika do uzupełnienia sprzedanego towaru, informując go także, gdzie można na zapleczu znaleźć poszukiwany film. Jeśli pracownik położyłby ten film przez omyłkę na półce, która jest zarezerwowana pod inne tytuły, usłyszy ostrzegający sygnał dźwiękowy. Klient nie musi stawać w kolejce do kasy. Wózek z jego towarami zostanie zeskanowany przez specjalny elektroniczny czytnik a jego karta kredytowa automatycznie obciążona należną sumą.

Na początku listopada 2003 r. 100 czołowych dostawców Wal-Marta, w tym m.in. Procter & Gamble (17% sprzedaży przez sieć Wal-Marta) i Unilever (odpowiednio 6%), spotkało się, aby uzgodnić, iż do stycznia 2005 r. przejdą na system wysyłania wszystkich palet i opakowań zbiorczych do Wal-Marta zaopatrzonych w metki radiowe. Mniejsi dostawcy będą musieli przejść na analogiczny system do 2006 r.¹⁰

Z powodów kosztowych i ochrony prywatności klientów, Wal-Mart rozpoczyna eksperymenty z metkami radiowymi od zastosowania na zapleczach swych marketów i w centrach dystrybucji., nie zaś przy kasach i na poziomie indywidualnych produktów. Tym niemniej, szersze zastosowanie tej technologii jest nieuniknione. Specjaliści szacują, że dzięki

⁸ Roberti Mark, "CIO Insight", Volume 1, Issue 12, April 2002, s. 24.

⁹ Roberti Mark, "CIO Insight", op. cit., s. 24.

¹⁰ Boyle Matthew, Wal-Mart Keeps the Change, „Fortune”, 11/10/2003, Vol. 148, Issue 10, s. 46.

zastosowaniu technologii RFID Wal-Mart może zaoszczędzić blisko 8,5 miliarda USD rocznie, głównie dzięki możliwości rezygnacji z pracowników ręcznie skanujących kody kreskowe przychodzących produktów. I nawet jeśli nie ma wśród ekspertów zgody co do rozmiarów tych oszczędności, to nie ulega wątpliwości, że technologia RFID pozwala rozwiązać dwa największe problemy detalistów: braki produktów z powodu wyczerpania się zapasów oraz ubytki związane głównie z kradzieżami. Same straty związane z kradzieżami szacowane są w Wal-Marcie na ok. 2 miliardy USD rocznie.

Wielu analityków widzi póki co w technologii RFID koszty a nie korzyści. AMR research szacuje, że spełnienie wymagań Wal-Mart do 2005 r. będzie kosztowało firmy produkujące wyroby konsumpcyjne od 13 do 23 mln USD.

Wobec śmiałych poczynań Wal-Mart w tej dziedzinie nie mogą pozostawać bezczynni jego główni konkurenci. Jak stwierdzili oni w rozmowach przeprowadzonych ostatnio z AMR Research, nie mogą pozwolić, aby Wal-Mart wysforował się za bardzo do przodu w dziedzinie wdrażania technologii RFID i zwiększył swą przewagę kosztową nad konkurencją. Należy zatem oczekiwać, że wielkie sieci detaliczne będą podążały śladami swego wielkiego konkurenta.

Konkurent Wal-Mart – Metro uruchomił już w kwietniu Sklep Przyszłości wykorzystujący w szerszym zakresie technologię RFID. Koncepcja Metro obejmuje m.in. metkowanie większości produktów na poziomie palet i pudełek, płyt kompaktowych i innych wybranych wyrobów na poziomie produktu. Trzy inteligentne półki zapewniają śledzenie ruchu produktów dzięki informacjom pochodzącym z metek radiowych. System ten zapewnia zdalną kontrolę stanu zapasu na półce, kontrolę terminu ważności towarów na półce oraz analizę ruchów towarów z półki i na półkę.

Wielcy detaliści, tacy jak Wal-Mart czy Metro, wprowadzając radiowe metki wraz z niezbędnym oprogramowaniem i infrastrukturą wywołują efekt kaskady. Ich dostawcy chcąc zachować dotychczasowe kontrakty również będą musieli wprowadzić odpowiednią technologię dla kompatybilności zarządzania w ramach łańcucha dostaw. Jeżeli wielcy detaliści wdrożą z powodzeniem technologię RFID i będą mieli lepsze wyniki, rynek na radiowe metki może zwiększać się znacznie szybciej niż wskazują na to szacunki.

Efekt kaskady – reakcja producentów

Naciski wielkich sieci detalicznych na producentów wywarły swoisty efekt kaskadowy zastosowania technologii RFID w różnych branżach przemysłu. Wychodząc naprzeciw

oczekiwaniom wielkich sieci detalicznych oraz pragnąc rozwiązać swe własne problemy logistyczne wielu producentów zdecydowało się na programy pilotażowe. Unilever w nadziei na zredukowanie przypadków zaginięć towaru, eksperymentuje z radiowymi metkami na niektórych opakowaniach detergentów, aby prześledzić ich drogę z zakładów w Baltimore do sklepów.

Gap Inc. jest jedną z pierwszych firm, która testowała radiowe metki w łańcuchu dystrybucyjnym umieszczając je na pojedynczych produktach wytwarzanej przez siebie odzieży. W półkach w sklepach wmontowano czytniki. Gdy produkt był zdejmowany z półki, informacja o tym była automatycznie przekazywana do centrum sprzedaży, które mogło uzupełnić półkę o daną pozycję. Koszty przeprowadzenia tego badania były bardzo wysokie, ale firma miała dobre wyniki. W fazie eksperymentu, system RFID znacznie poprawił wskaźnik przepływu materiałów, którego sprawność oceniono na 99,9%.¹¹ Przyspieszył też proces zwrotów i przygotowywanie koszyka zakupów zamówionego przez Internet. Zapewnił zarządzanie zapasami w czasie realnym.

Procter & Gamble podjął m.in. działania na rzecz wykorzystania technologii RFID w walce z kradzieżami i fałszowaniem jego produktów. Metki radiowe pomagają efektywniej monitorować przepływ produktów przez łańcuch dostaw w ich drodze na półki sklepowe, ograniczając w ten sposób możliwości ich kradzieży. Metki wspomagają także walkę z plagą fałszerstwa produktów P&G, która kosztuje rocznie firmę ok. 500 mln USD. Technologia RFID zapewnia szansę nadania każdemu produktowi unikalnego identyfikatora autentyczności. Dzięki pilotażowemu programowi w tej dziedzinie udało się zidentyfikować fałszowane produkty imitujące wyroby P&G w całym świecie, w tym także w markecie położonym 10 mil od głównej siedziby władz korporacji.¹²

Perspektywy i potencjał technologii RFID w łańcuchu dostaw

Mikroprocesory bądź laser również istnieją już od wielu lat, nie są żadną nowością, ale dopiero w ostatnich latach stały się na tyle tanie, by mogły być wykorzystywane w codziennym życiu. Wziąwszy pod uwagę tempo wprowadzenia technologii laserowych do przemysłu i usług wygląda na to, że kody kreskowe jeszcze przez jakiś czas nie znikną.

Powszechnie uważa się, że metki radiowe mogą stać się integralną częścią artykułów konsumpcyjnych, gdy ich cena spadnie poniżej 5 centów amerykańskich. W sytuacji takiej

¹¹Langnau Leslie, "Material Handling Management", Volume 57, Issue 8, 01.08.2002, s. 15.

¹² Bret Konsella, The Wal-Mart FACTOR, „Industrial Engineer, Nov. 2003, Vol. 35, Issue 11, s. 32-33.

indywidualne metki mogłyby być montowane masowo w opakowania produktów w momencie ich produkcji. Metki te umożliwiłyby następnie śledzenie opakowań produktów począwszy od ich wysyłki z zakładu produkcyjnego, poprzez dystrybucję aż do półki sklepowej, a w niektórych przypadkach także w procesach recyrkulacji.

Nadanie każdemu opakowaniu produktów unikalnego numeru seryjnego umożliwi m.in.:

- śledzenie materiałów i aktywów w łańcuchu dostaw prowadzące do zmniejszenia stanu zapasów,
- ustalenie miejsca kradzieży produktów,
- wstrzymanie produktów, gdyby były wysłane w niewłaściwym kierunku,
- wstrzymanie importu podrabianych produktów,
- zwiększenie kontroli nad procesem wycofywania produktów z rynku (np. przeterminowanych wyrobów z półek sklepowych).

Technologia drastycznie zmienia oblicze współczesnego biznesu. Wykorzystanie technologii RFID daje możliwości przeniesienia większości czynności w łańcuchu dodawania wartości do cyberprzestrzeni poprzez globalnie połączone ze sobą sieci elektroniczne. Technologia RFID jest elementem umożliwiającym wkomponowanie łańcucha dostaw we wspólną infostradę. Dzięki niej możliwe będzie jeszcze efektywniejsze korzystanie z dzielonej pomiędzy partnerami informacji, która usprawni wewnętrzne funkcje przedsiębiorstwa, a także uczyni realnym zarządzanie procesami całej sieci dostaw.

Klasyczne systemy komunikacji zastępowane są stopniowo przez systemy elektroniczne. Nowoczesne technologie informatyczne zmieniają modele biznesowe i architekturę procesów w łańcuchu dostaw. Technologia RFID może dać przedsiębiorstwu bardzo szczegółową wiedzę, będącą podstawą reorganizacji wewnętrznej a także radykalnie zmienić komunikację pomiędzy przedsiębiorstwami, zwiększając jej prędkość i obniżając koszty.