

Thierry HOUÉ*
Rénato GUIMARAES**

ZASTOSOWANIE RFID W ANALIZIE NIEZGODNOŚCI INWENTARYZACYJNYCH W PRZEMYSŁE SAMOCHODOWYM: ROZPOZNANIE WARUNKÓW I OGRANICZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie uwarunkowań i ograniczeń implementacji technologii RFID w sercu logistyki, czyli przepływach wewnętrznych, u liczącego się w przemyśle samochodowym dostawcy. Artykuł stara się uzasadnić, że wspomniana technologia może mieć znaczący wpływ na poprawę jakości przeprowadzanych analiz inwentaryzacyjnych, tymczasem jej wdrożenie i upowszechnienie nie jest pozbawione trudności, jakie należy pokonać, w szczególności jeśli chodzi o przemysł samochodowy.

Na podstawie analizy konkretnego przykładu artykuł zawiera propozycje, które mogą albo ułatwić wdrożenie RFID, albo umożliwić integrację tego rozwiązania z już istniejącym systemem zarządzania logistycznym przedsiębiorstwem.

SŁOWA KLUCZOWE: przemysł samochodowy, niezgodności inwentaryzacyjne, wewnętrzne przepływy, RFID, zapasy.

1. BADANIA DOTYCZĄCE UPOWSZECHNIANIA RFID

Artykuł porusza niezwykle aktualny temat z dziedziny zarządzania logistycznym. Jego ambicją jest, po pierwsze, przedstawienie warunków i ograniczeń związanych z wdrożeniem technologii RFID w sercu logistyki – wewnętrznych przepływach – u jednego z dostawców branży motoryzacyjnej. Po drugie, podejmuje próbę znalezienia rozwiązań, które mogłyby służyć pomocą w upowszechnianiu RFID. Bez wątplenia identyfikacja poprzez fale radiowe, bardziej znana w wersji anglojęzycznej jako *Radio Frequency Identification*, należy do kluczowych technologii systemów informacyjnych, stosowanych w celu podniesienia wydajności łańcuchów dostaw (DORNIER i FENDER, 2007). W ramach wstępu przeanalizowano argumenty pozwalające lepiej zrozumieć znaczenie tak istotnego dzisiaj przedmiotu badań, jakim jest technologia RFID, będąca źródłem wydajności i efektywności w całym łańcuchu logistycznym.

* Dr. Thierry HOUÉ – Professeur Associé – ICN Business School

** Dr. Rénato GUIMARAES – Professeur Associé – ICN Business School

1.1. HISTORIA METODY RFID

Pierwsze eksperymentalne prace nad identyfikacją poprzez fale radiowe obejmują lata drugiej wojny światowej. W tym czasie zadaniem technologii RFID było odróżnianie wrogich samolotów od sprzymierzonych sił powietrznych. W miarę upływu lat badania z dziedziny identyfikacji poprzez fale radiowe znacznie posunięto naprzód. Począwszy od lat sześćdziesiątych konsumenci mogli już zacząć korzystać z pierwszych dobrodziejstw tych badań; były nimi systemy zamykania, do dzisiaj wykorzystywane przy zamykaniu i otwieraniu pomieszczeń czy samochodów. Kolejne znaczące postępy, poczynione w latach dziewięćdziesiątych, zachęciły przedsiębiorstwa do poszukiwania sposobności wykorzystania omawianej metody RFID w rozciągniętym łańcuchu dostaw. W 1998 roku prace badawcze prowadzone w *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* pozwoliły na zdefiniowanie nowych możliwości wykrywania i identyfikacji przedmiotów w ruchu. Wspomniane badania dotyczyły użycia fal radiowych, sposobu magazynowania oraz korzystania z informacji zapisanych na etykiecie zwanej „*inteligentną*”. Ponadto celem tych badań było obniżenie kosztów wyprodukowania samej etykiety RFID, optymalizacja sieci w celu przechowywania i przekazywania ogromnej ilości danych oraz rozwój nowych standardów komunikacyjnych. Wobec ostatniego celu stało się oczywistym, że tylko ogólnosiwiatowa standaryzacja i stałe rozpowszechnianie przyjętych technologii mogą wpłynąć na znaczne ograniczenie kosztu etykiety. W wyniku przeprowadzonych badań można już było opracować technologię RFID, ekonomicznie uzasadnioną dla produkcji etykiet na palety, kartonów, jak i produktów o dużej wartości dodanej. Pod koniec 2003 roku prace realizowane w centrum autoidentyfikacji MIT zostały przekazane do EPCglobal, organizacji niedochodowej, zrzeszającej między innymi liczące się na rynku firmy przemysłowe i handlowe. Owa organizacja prowadzi działania na rzecz rozwoju i ogólnosiwiatowej standaryzacji RFID (MICROSOFT CORPORATION, 2005).

1.2. ZASTOSOWANIE TECHNOLOGII PROCESOWEJ W CAŁYM ŁAŃCUCHU LOGISTYCZNYM

Technologia RFID, ze względu na swoją naturę, znajduje zastosowanie głównie w procesach. Polega ona na użyciu odpowiedniej częstotliwości fal radiowych, w celu przekazania danych między anteną a wybranym obiektem (produktem, dokumentem, osobą itp.), w środowisku, które może być rozszerzone i obejmować wszystkie operacje oraz procesy tworzące wartość w danej firmie (FINKENZELLER, 2003). Jej głównym zadaniem jest identyfikacja, lokalizacja, kategoryzacja i wykrywanie wybranego obiektu (*MILES i alii.*, 2008). Na system RFID składają się etykiety, czytniki i oprogramowania, które klasyfikują, monitorują i zarządzają obiektami w trakcie ich przemieszczania się między strefami produkcyjnymi, magazynowymi czy też strefami sprzedaży. Niepowtarzalny numer identyfikacyjny EPC (*Electronic Product Code*) pozwala na odróżnianie jednej etykiety od drugiej. Każda z nich zawiera dane potrzebne użytkownikowi i dostarcza informacje o fizycznym położeniu poszukiwanego obiektu. Wiadomości zakodowane na etykiecie RFID towarzyszą obiektowi w trakcie jego przemieszczania się, niezależnie od tego, czy jest on w danym momencie dostarczany z jednego miejsca do drugiego, czy jest poddawany innym procesom. Mamy tu do czynienia z technologią mogącą wspomagać zarządzanie na etapie poszczególnych procesów (LORINO, 2003). Omawiane tagi posiadają właściwości pozwalające ściągać sygnały radiowe z odległości kilku metrów przez czytnik sygnałów radiowych. Wśród podstawowych czterech elementów kompletnego systemu RFID należy wymienić (MEVEL i LERAY, 2008):

- etykietę, zwaną również *tagiem* lub *transponderem*. Może być ona aktywna (etykiety emitujące impulsy radiowe) lub pasywna (etykiety reagujące na sygnał radiowy);
- zapisane w tagu dane. Może to być prosty numer identyfikacyjny lub bardziej kompleksowe informacje, takie jak na przykład numer partii itp.;
- czytnik umożliwiający rozpoznanie etykiet usytuowanych w pobliżu;
- infrastrukturę informatyczną, która gromadzi i wykorzystuje dane.

Do koniecznych inwestycji materiałowych należy doliczyć koszt oprogramowania ułatwiającego sprawniejszą integrację danych, przekazywanych przez narzędzia radiowej identyfikacji. Wszelkie rozwiązania proponowane przez system WMS (*Warehousing Management System*) w dziedzinie inwentaryzacji i zarządzania zapasami mają na celu właśnie usprawnienie tej integracji. Ponadto, mówiąc o kosztach, należy uwzględnić przepływy transportowe oraz odpowiednie aplikacje informatyczne wspomagające zarządzanie ich płynnością; wymaga to dodatkowych inwestycji, które towarzyszą implementacji systemu RFID.

Według MEVEL i LERAY (2008), dzięki synchronizacji danych w realnym czasie, w każdym punkcie łańcucha dostaw, system RFID może być spostrzegany jako próba zbudowania pomostu łączącego przepływy fizyczne z przepływami informacji.

2. TECHNOLOGIA RFID NADAL NA ETAPIE ROZPOZNANIA?

Relatywnie krótki okres czasu funkcjonowania technologii RFID oraz jej narzędzi satelitarnych wpływają na ocenę jej charakteru, jako znajdującego się dopiero w fazie formowania i niekwestionowanego rozwoju, jeśli chodzi o obszar zastosowania. RFID stale próbuje wzmocnić swoją pozycję jako prawdziwe narzędzie stosowane w łańcuchu logistycznym. Druga część tego artykułu stawia sobie za cel z jednej strony sprecyzowanie możliwych dla tej technologii zastosowań, z drugiej strony - określenie ważniejszych przeszkód i ograniczeń utrudniających jej wdrożenie oraz bezpośrednio wpływających na sposób spostrzegania tej technologii jako narzędzia zarządzania operacjami logistycznymi, będącego nadal w fazie badań rozpoznawczych.

2.1. LICZNE POTENCJALNE ZASTOSOWANIA ...

Na wstępie należałoby wynotować możliwe obszary zastosowania etykiety RFID w takich chociażby dziedzinach, jak wykrywanie produktów, optymalne zarządzanie zmiennym stanem magazynowym, zautomatyzowane uzupełnianie zapasów czy też usprawnianie polityki merchandising'u. Jak widać, bogactwo zastosowań omawianej technologii nie budzi żadnych wątpliwości. Jeśli chodzi o jej wykorzystanie w działalności logistycznej – tagi RFID wyróżniają się własnością, która pozwala je dopasować do większości transporterów używanych w fizycznym łańcuchu logistycznym, jak palety, paczki, beczki, ale także do samych produktów czy też istot żyjących (ludzi, zwierząt). Mała przywieszka z urządzeniem RFID może być zamocowana do obiektu wykonanego z różnorodnego materiału, jak plastik, papier czy skóra. Należy podkreślić, że wspomniane przywieszki rzadko kiedy mają charakter samozasilający. Bardzo często działają dopiero w odpowiedzi na sygnał wysłany przez antenę, a to pozwala na odczytanie danych zakodowanych na etykiecie. Tag uaktywnia się w chwili, kiedy wychwytuje emitowany sygnał. W odpowiedzi emituje przez impulsy radiowe swój identyfikator. Na tym etapie mamy do czynienia z tagiem *pasywnym*. Tagi

aktywne są doładowywane przez źródło energii elektrycznej. Według PARET (2003), ten typ tagu zawiera liczne zalety, jak możliwość zwiększenia odległości od czytnika, doczepienia na etykiecie czujników temperatury lub możliwość wprowadzenia informacji o cyklu życia produktu. Obszar zastosowania identyfikacji poprzez fale radiowe jest zatem bardzo szeroki.

2.2. ...WCIAŻ JEDNAK LICZNE PRZESZKODY

Wbrew pogłoskom rozpowszechnionym w środowisku praktyków, zamocowanie tagu RFID na takich materiałach, jak stal czy płyny, jest jak najbardziej wykonalne. Specjalne tagi przeznaczone do umocowania na różnych typach materiału były poddane badaniom w celu wyeliminowania wszelkich zakłóceń w przesyłaniu danych między chipem a anteną (FINKENZELLER, 2003). Większość przedsiębiorstw, które zarejestrowały problemy bądź niepowodzenia po implementacji RFID stwierdziło, że wspomniane trudności (problemy komunikacyjne, wzmożona częstotliwość błędów przetwarzania informacji, opór na zmiany itp.) wynikały przede wszystkim z czynników zewnętrznych, a nie bezpośrednio ze sposobu zainstalowania chipów (MEVEL i LERAY, 2008). Ta sytuacja wskazuje, że wprowadzenie technologii RFID do wybranego przedsiębiorstwa nie ogranicza się jedynie do zwykłego wdrożenia etykiet. Tak jak w przypadku wszystkich działań, mających na celu modyfikację systemów informacyjnych, i tym razem należałoby jednocześnie zmodyfikować organizację procesów oraz infrastrukturę, uwzględniając przy tym pewne wymogi wynikające ze zmian technologicznych (REIX, 2004). Zainstalowanie RFID na terenie przedsiębiorstwa nieuchronnie wpływa na przeplanowanie prawie całej jego infrastruktury logistycznej wraz z wieloma jej procesami. Często zmusza to przedsiębiorstwa do konsekwentnego inwestowania (GLOVER i BHATT, 2006). Inną ważną przeszkodą jest koszt tagu. Raczej trudno sobie wyobrazić wybór takiej technologii do monitorowania produktów o bardzo słabej wartości dodanej (na przykład butelki wody mineralnej), zwłaszcza że koszt tagu może wynosić kilkadziesiąt eurocentów. Ponadto, szacując koszt samego chipu, należy uwzględnić koszt jego montażu, a wraz z nim koszt instalacji kompletnej ścieżki wychwytywania częstotliwości radiowych (oprogramowania, bramki i chipy), nie zapominając o konieczności przeprowadzania długich negocjacji z partnerami przemysłowymi i handlowymi oraz trudnym wyborze standardów komunikacyjnych. Wobec konieczności inwestycji, niepewności dotyczącej RFID, a zwłaszcza napiętych relacji w niektórych łańcuchach logistycznych, wielu przedsiębiorców jest dalekich od decyzji podjęcia tak znaczącego wysiłku finansowego.

Ryzyko etyczne wkraczania w życie prywatne jest jak najbardziej realne i powinno być spostrzegane jako kolejny element zdolny zablokować rozwój RFID jako narzędzia służącego w zarządzaniu łańcuchem logistycznym. Narodowa Komisja Informatyki i Swobody (*Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés – CNIL*) w sposób szczególny czuwa nad rozwojem omawianej technologii, bowiem ryzyka z nią związane mogą być wyjątkowo brzemiennie w skutkach, zwłaszcza jeśli oznaczony produkt znajduje się już u konsumenta końcowego (LEMOINE, 2003). Informacje pochodzące z należących do dystrybutorów banków danych teoretycznie pozwalałyby samym dystrybutorom, jak i innym przedsiębiorcom (np. usługodawcom – chociażby ubezpieczycielom), na przejęcie informacji o osobach prywatnych lub domostwach. Dane te mogłyby wspomagać działalność gospodarczą, a to już narusza zasady konkurencyjności i transparentności (ALBERGANTI, 2007).

Wreszcie ostatnią przeszkodą, o której należy wspomnieć, jest dostęp do pasma przepustowego UKF ograniczonego przez państwo francuskie w celu uniknięcia zachodzenia na pasma zarezerwowane wyłącznie dla wojska. Wydaje się, że ta przeszkoda technologiczna może zniechęcić użytkowników do korzystania z technologicznego potencjału RFID. Tymczasem od 2006 roku pasmo częstotliwości UHF 865-868 MHz zostało otwarte dla 2 watts dostosowanych do monitorowania jednostek logistycznych. Mimo to, w porównaniu do Stanów Zjednoczonych, szerokość pasma częstotliwości na terenie Francji nadal pozostaje węższa, co może wpłynąć na wyhamowanie rozwoju RFID na terenie tego kraju (MASSON et MATHIEUX, 2006).

3. RFID A NIEZGODNOŚCI INWENTARYZACYJNE: UWARUNKOWANIA I OGRANICZENIA W PRAKTYCE

Trzecia część artykułu zawiera opis konkretnego przykładu implementacji technologii RFID, której celem jest zminimalizowanie odchyłeń inwentaryzacyjnych w jednej z filii zakładu branży motoryzacyjnej. Analiza obejmuje jednocześnie identyfikację czynników, jak i trudności związanych z użytkowaniem tej technologii. Celem analizy jest podtrzymanie, na podstawie omawianego przykładu, tezy broniącej idei nowej technologii będącej jeszcze w fazie rozwoju i stabilizacji w dziedzinie logistyki, a która jest obiektem wzmoczonej krytyki.

3.1. PRZYKŁAD FILII FABRYKI PRZEMYSŁU SAMOCHODOWEGO

Miejscem przeprowadzanych badań była francuska filia dużej grupy przemysłu samochodowego, której główna siedziba znajduje się w Niemczech. Zatrudnia ona ogółem około 190 000 osób i jest obecna w wielu krajach Europy, w Stanach Zjednoczonych, Meksyku, Brazylii i w Chinach. Konkurencyjna na skalę światową, jest strategicznie obecna w sześciu sektorach działalności o różnych kompetencjach. Analizowane przedsiębiorstwo należy do sekcji *powertrain* branży motoryzacyjnej. Począwszy od lat dziewięćdziesiątych firma przeżywa wyjątkowy rozkwit. Jej główną i jedyną działalnością jest montaż układu kierowniczego. Chodzi tu o część wieloelementową, składającą się z przegubu Cardana, amortyzatora, wału drażonego lub bezotworowego oraz systemu antyszokowego. W zależności od modelu, na jeden układ składa się od 20 do 100 części składowych i półproduktów. W 2007 roku, przy zatrudnieniu 900 pracowników, firma osiągnęła obrót bliski 350 milionów euro, czemu odpowiada produkcja 30 000 układów dziennie. Świadoma rosnącej i napierającej konkurencji, jak i coraz wyższych wymagań co do jakości, kosztów i terminów narzucanych przez producentów samochodowych, omawiana firma zaangażowała się w szeroko pojęte przedsięwzięcia, zmierzające do ulepszenia poziomu automatyzacji produkcji. Aby osiągnąć wytyczony sobie cel, przedsiębiorstwo zdecydowało się na wykorzystanie technologii RFID w zarządzaniu stanem magazynowym.

3.2. METODOLOGIA OPARTA NA ANALIZIE KONKRETNEGO PRZYPADKU

Badania ograniczyły się do analizy jednego konkretnego przykładu. Wybór padł na przedsiębiorstwo będące filią firmy przemysłu samochodowego, cieszące się dobrą opinią, jeśli chodzi o innowacyjność i wydajność jego narzędzi logistycznych.

Studium charakteryzuje się ściśle określoną metodą obserwowania problemów, wcześniej zdefiniowanych na podstawie przeprowadzonych ankiet (YIN, 2008). Taki typ podejścia narzucił konieczność wcześniejszego opracowania struktury planu badań. W tym celu została zaprojektowana siatka badań i spotkań, służąca za główny instrument analizy. Ponadto pomocne okazały się wizyty w strefach zaopatrzenia, na liniach montażowych czy strefach magazynowania, które pozwoliły na uzupełnianie informacji wcześniej uzyskanych podczas wywiadów z kierownikiem działu logistyki. Dodatkowym narzędziem analizy, przeznaczonym do wychwytywania skutków rozpowszechniania RFID, była matryca skutków (MILES et HUBERMAN, 1994). Została ona przystosowana do obserwowania reakcji danej organizacji i jej struktury na wprowadzane zmiany (WACHEUX, 1996).

3.3. PROBLEMATYKA NIEZGODNOŚCI INWENTARYZACYJNYCH W ANALIZOWANEJ FIRMIE

Obowiązek przeprowadzania inwentaryzacji artykułów stanowi fundamentalny element w efektywnym zarządzaniu zapasami. Dobrze wykonane operacje inwentaryzacyjne niewątpliwie, prędzej czy później, znajdą swoje odzwierciedlenie w poziomie usług świadczonych w całym łańcuchu logistycznym. Przeprowadzone ze starannością i według określonej metodologii będą miały wpływ na płynność przepływów logistycznych wewnętrznych i zewnętrznych przedsiębiorstwa (BAGLIN i inni, 2005).

Istnieje wiele możliwości przeprowadzania inwentaryzacji. Może ona być postrzegana jako czynność okresowa, zazwyczaj raz do roku, i takie podejście jest praktykowane w omawianym przedsiębiorstwie. Ustawodawstwo francuskie nakłada na wszystkie przedsiębiorstwa obowiązek przeprowadzania inwentaryzacji minimum raz w roku przy sporządzaniu bilansu za cały rok. Omawiana technika wymaga dużego nakładu pracy i zazwyczaj zakłóca normalne funkcjonowanie firmy. W analizowanym przedsiębiorstwie wykonuje się ją corocznie w sierpniu w ciągu pełnego tygodnia. Firma stawia sobie za cel wykorzystanie okresu zamknięcia dla zinwentaryzowania wszystkich referencji w jak najlepszych warunkach. Inny sposób przeliczania wszelkich produktów i materiałów polega na stałym wykonywaniu inwentaryzacji. Ta technika pozwala na ciągłe kontrolowanie stanu zapasów każdego artykułu. Jeszcze inna metoda – inwentaryzacji obrotowej – polega na kontrolowaniu zapasu kolejnych grup artykułów i sprawdzaniu zgodności ich liczby. Możliwe jest tutaj określenie cykli różnych inwentaryzacji według ważności artykułów, jednak absolutnie konieczna jest znajomość daty ostatniej inwentaryzacji.

Co do określania odchyleń inwentaryzacyjnych należy zauważyć, że zapasy omawianej firmy są obsługiwane przez 120 operatorów wózków widłowych bądź radio-skanery. Odchylenia wynoszą 0,51% wysokości obrotu zakupów. Firma ma do swojej dyspozycji wskaźnik syntetyczny, który wychwytuje odchylenia inwentaryzacyjne w magazynach i na liniach montażowych. Dla każdego artykułu wprowadzonego do magazynu jest przyporządkowywany, łatwy do odszukania, numer partii, magazynu, gdzie jest on przechowywany, typu części, ilości tych elementów w magazynie i teoretycznej liczby części. Zważywszy na politykę just in time, w dziale montażu obowiązuje reguła ograniczenia do jednej skrzyni zapasu. Dzięki temu można określić w euro wysokość nieprawidłowości wygenerowanych przez każdy artykuł. Na początku każdego tygodnia za pomocą wspomnianego wskaźnika uaktualnia się informacje o stanie zapasów. W ten sposób podsumowuje się ewentualne braki i dokonuje zapasów ryzyka.

Pierwszy etap prac, zmierzających do zredukowania niezgodności w inwentaryzacji, polegał na zidentyfikowaniu typu części, która mogła nie być zdefiniowana w wyniku błędu transferowego. Zawsze celem tej operacji jest skorygowanie zaistniałego błędu. Co do większych nieprawidłowości, wykrytych przez wspomniany wcześniej wskaźnik, przeprowadza się inwentaryzację i korektę stanu magazynowego. W ten sposób zostało wykrytych wiele niezgodności. Mimo że przyczyny powstawania niezgodności nie zawsze są łatwe do zdefiniowania, kilka z nich należałoby poruszyć:

- fikcyjne zużycie produktów: deklarowanie fazy produkcji w sytuacji, gdy części nie zostały jeszcze przesunięte na linię montażową;
- problemy z obowiązkowością współpracowników, którzy dopuszczają się zaniedbań w transferach;
- nieprzestrzeganie procedur;
- tworzenie wartości niezrównoważonych.

Nawiązując do ostatniego punktu: każdego miesiąca przedsiębiorstwo zamawia zapas ryzyka. Tworzenie wartości niezrównoważonych odpowiada ignorowanym przepływom. Załóżmy, że dział jakości przesłucha części z partii A (zapas ryzyka) do analizy, nie dokonując przesunięcia w module zarządzania zapasami w oprogramowaniu zintegrowanego zarządzania. W takiej sytuacji to części z partii B są montowane na linii montażowej, podczas kiedy w systemie informacyjnym figurują części z partii A. Teoretycznie konieczne byłoby wyrównanie tych nieprawidłowości, co niestety, należy do rzadkości. W ostatecznym rozrachunku takie sytuacje prowadzą do niezgodności inwentaryzacyjnych.

Aby zapewnić efektywniejsze monitorowanie niezgodności inwentaryzacyjnych, dział logistyki we współpracy z działem controllingu rozpiął listę magazynów ryzyka. Każdego miesiąca dokonuje się w tych magazynach zestawienia wartości tam dostarczanych. Dla każdego z magazynów określa się procent obniżenia wartości. Wszystkie wartości zmagazynowane, wprowadzone do systemu informatycznego, powinny być fizycznie możliwe do zlokalizowania. W poszukiwaniu przyczyn niezgodności należy czasami uwzględnić możliwość popełnienia błędu przez człowieka podczas wprowadzania danych do magazynu. W takich sytuacjach dokonuje się natychmiastowych korekt.

Powyższe wyjaśnienia, opisujące pracochłonne i żmudne operacje, ilustrują raczej typ zarządzania naprawczego, wyprowadzającego przedsiębiorstwo z powstałych tam problemów. Wobec takich wniosków reakcją przedsiębiorstwa było, rozłożone w czasie, wdrożenie w firmie narzędzi zarządzania prewencyjnego. Dalsza część artykułu przedstawia i omawia technologiczne rozwiązania, pozwalające zredukować wspomniane niezgodności inwentaryzacyjne.

3.4. WPROWADZENIE RFID W CELU ZREDUKOWANIA NIEZGODNOŚCI INWENTARYZACYJNYCH

Celem przyjętego przez firmę projektu RFID było wykorzystanie omawianej technologii do zredukowania problemów wynikających z niezgodności w inwentaryzacjach, których konsekwencje mogły się okazać dramatyczne na wielu płaszczyznach. Mówiąc o konsekwencjach bezpośrednich czy pośrednich, powstałych z błędów w inwentaryzacji i naprawianiu ich po fakcie, warto wspomnieć o chociażby takich jak: obniżenie wydajności czy wzrost kosztów produkcji wraz

z obniżeniem poziomu jakości usług świadczonych klientom. Poprawiając jakość zarządzania zapasami, przedsiębiorstwo konkretnie zdefiniowało swoje priorytetowe oczekiwania:

- redukcja prac administracyjnych,
- ograniczenie do minimum przestojów na taśmie,
- zapobieganie problemom związanym z zużyciem ekonomicznym komponentów i części składowych,
- usprawnienie przepływów fizycznych i przepływów informacji,
- zredukowanie poziomu zapasów,
- przejście w zarządzanie typu FIFO w całym łańcuchu logistycznym i to prawie w 99%.

Wprowadzenie zarządzania opartego na technologii RFID powinno umożliwić w przedsiębiorstwie samodzielny transfer potrzebnych części, ograniczając tym samym do minimum interwencję człowieka. Następnie identyfikacja poprzez fale radiowe powinna między innymi uruchamiać zapotrzebowanie produkcyjne na przesłanie wymaganych produktów i ułatwiać lokalizację palet. Prace zapoczątkowano od przystosowania wózka widłowego i regału FIFO do systemu RFID. Projekt wymagał zakupu dwóch drukarek oraz tagów lokalizujących. Następnie zaopatrzone wózek w wiele elementów łatwych do zdemontowania, jak: wspornik z trzema antenami i czytnikami chipów, jedną antenę lokalizującą, detektor obecności chipów, PC oraz czytnik. Regał został wyposażony w antenę odbierającą, antenę nadającą, system dźwiękowy potwierdzający wykonanie operacji oraz system wizualny rejestrujący defekty.

Głównym użytkownikiem wprowadzonego systemu był operator. Uzasadnione zatem było wykonanie testów funkcjonowania w rzeczywistych warunkach, które pozwoliłyby uwzględnić ewentualne uwagi i wszelkie ograniczenia mogące się pojawić w trakcie interwencji człowieka, jak i ograniczyć do minimum możliwość pojawienia się niespodziewanych „skał podwodnych” podczas globalnego wdrażania projektu. Wykonane testy pozwoliły na zdefiniowanie czułych punktów wymagających uwagi, jak na przykład:

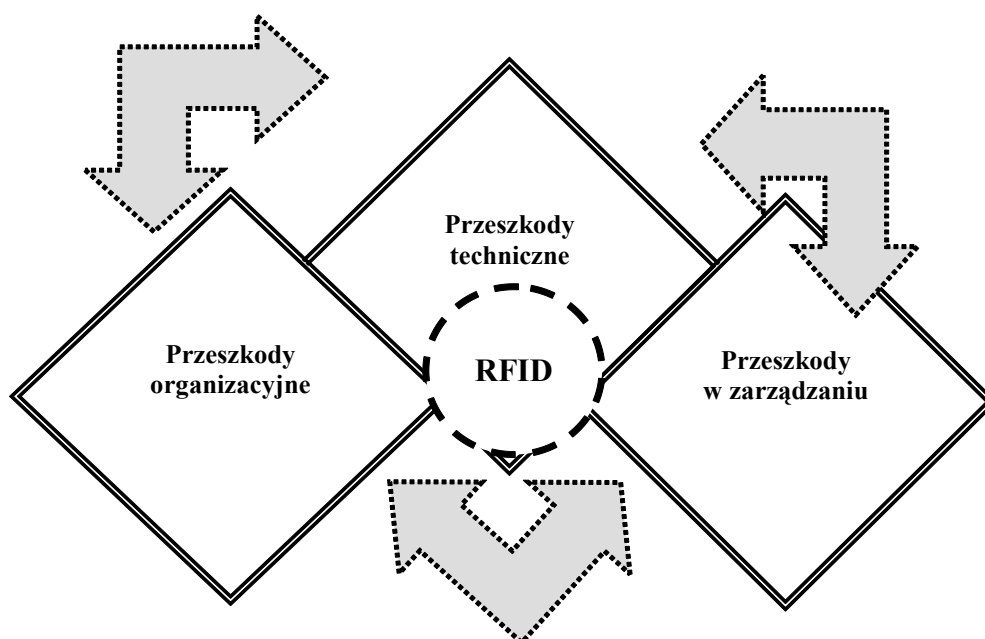
- odpowiednie umiejscowienie tagu na etykiecie: przy złym umiejscowieniu operator może położyć swoją dłoń na tagu, co uniemożliwia jego wykrycie i odczytanie;
- odpowiednie skierowanie tagu w kierunku anteny: operator ma obowiązek zorientować tag w kierunku anteny; czasami wymaga to przeniesienia skrzyni bliżej anteny do momentu, aż tag zostanie odczytany;
- umiejscowienie tagów, które nie powinny się stykać bezpośrednio z powierzchnią metalową; aby wyeliminować ten wymóg, przeprowadzono testy, które nie dały jednak ostatecznych wyników;
- poziom (liczba) odrzuconych tagów, spowodowany głównie pierwszą wersją wymagającego udoskonalenia oprogramowania,
- antena nadająca może nie zdać egzaminu w sytuacji, kiedy fale odbijają się o części metalowe i są odsyłane do regału.

Dla pewności, że regał RFID jest poprawnie obsługiwany, dział logistyki umieścił instrukcje na każdym z jego boków. Obecnie nie jest możliwe podanie szczegółowych informacji, czy wdrożenie projektu w przedsiębiorstwie przyniosło oczekiwane rezultaty. Trwają kolejne fazy testów i dział logistyki nadal nie podjął decyzji o globalnym wdrożeniu omawianej technologii do zarządzania zapasami i tym samym uproszczeniu operacji związanych z inwentaryzacją.

Podsumowując – po omówieniu tego konkretnego przykładu wydaje się, że można mieć wiele uwag w odniesieniu do implementacji RFID w analizowanej jednostce przemysłowej. Mimo

nęcej perspektywy usprawnienia zarządzania stanem magazynowym i samymi zapasami analizowany przypadek wykazuje, że wciąż pozostaje wiele punktów do dopracowania, zanim identyfikacja poprzez fale radiowe będzie przynosiła prawdziwe korzyści. Według badań, mamy do czynienia z trzema dużymi kategoriami przedstawionymi jako czynniki blokujące. Zamieszczony poniżej rysunek 1 przedstawia w sposób schematyczny te trzy kategorie przeszkód i ich możliwe współzależności.

Rysunek 1. Przeszkody w implementacji technologii RFID i ich interakcje



Pierwsza kategoria przeszkód, analizowana w tych badaniach, wywodzi się z dziedziny technicznej. Na wstępie należy wyjaśnić czytelnikowi, że wlicza się w tę kategorię koszt technologii RFID. Niestety, ze względu na tajność informacji, przedsiębiorstwo nie udostępniło żadnych szczegółów dotyczących kosztów. Z tego względu wymiar ekonomiczny nie pojawia się w niniejszym artykule. Z powodu braku wiarygodnych danych zdecydowano nie koncentrować badań wokół tego zagadnienia.

Poważnym problemem technicznym, wpływającym bezpośrednio na wiarygodność przekazywanych informacji, jest duża koncentracja elementów metalowych w pomieszczeniach przedsiębiorstwa. W takim środowisku odległość tagu od czytnika musiała być znacznie zmniejszona.

Oczywiście istnieje też silny związek między czynnikiem ludzkim a omawianym powyżej czynnikiem organizacyjnym. Problemy techniczne bez wątpienia mają wpływ na motywację użytkownika, dając mu całkiem racjonalne powody do rezygnacji ze stosowania systemu częstotliwości radiowych. Z całą stanowczością nieprzystosowany czy wadliwy materiał nie ułatwia wprowadzenia nowej organizacji przepływów, kiedy to z powodu liczniejszych błędów w rejestracji należy powtarzać kolejne operacje wózkami widłowymi. Można oczekiwać, że tego typu problemy zostaną rozwiązane wraz z rozwojem technicznym samych materiałów, ale przede wszystkim poprzez dokładne opracowanie listy zadań technicznych oraz funkcyjnych. Wydaje się zatem, że rozwiązanie tkwi w samej technologii, głównie w tagach, zdolnych do funkcjonowania w określonym typie środowiska.

Innym ważnym elementem decydującym o powodzeniu projektu jest konieczność wcześniejszej ścisłej selekcji dostawców materiałów i oprogramowań.

Druga kategoria przeszkód organizacyjnych, równie ważna, co omówiona powyżej, jest bardziej związana z samym procesem, a w szczególności z różnorodnymi operacjami wykonanymi z udziałem wózków widłowych, co wymaga od pracowników przestrzegania ścisłych zasad. Proponowane modyfikacje i udoskonalenia dotyczą ergonomii stanowisk pracy czy ilości operacji wykonywanych przez uczestników procesu. Zarówno poruszany powyżej problem niedostosowanego materiału czy wspomniane tu zmiany mogą być źródłem oporu ze strony współpracowników.

Trzecia kategoria, ściśle związana z pierwszą i drugą, dotyczy samych operatorów: ich zaangażowania i motywacji. Wysoki poziom zaangażowania czy zmotywowania zespołu w fazie przygotowań, jak i w fazie samej implementacji projektu czy na etapie realizacji procesów, jest decydującym o powodzeniu czynnikiem w realizacji wyznaczonych sobie przez przedsiębiorstwo celów. Być może to w tym ostatnim punkcie menedżerowie-logistycy będą zmuszeni wykonać największą pracę, aby osiągnąć oczekiwane rezultaty i zapewnić długotrwałość funkcjonowania systemu RFID, kiedy będzie on już w firmie całkowicie rozwinięty. Jednym ze sposobów zminimalizowania tej grupy przeszkód jest dostarczenie uczestnikom operacyjnym dodatkowych informacji; zadanie to należy do kierowników i brygadzystów zmian. Powyższy przykład jeszcze raz potwierdza współzależności, jakie istnieją w jakimkolwiek projekcie dotyczącym wdrożenia czy modyfikacji systemów zarządzania, między wymiarem technologicznym i organizacyjnym a czynnikiem ludzkim (LAUDON i inni, 2006).

4. PODSUMOWANIE

System identyfikacji radiowej jest znany relatywnie od dawna, jednak jego zastosowanie jako narzędzia usprawniającego przepływy fizyczne oraz przepływ informacji jest względnie nowe. Nawet jeśli od około pięciu lat obserwuje się wzrost jego praktycznego zastosowania w przedsiębiorstwach, RFID jest nadal spostrzegane jako technologia w fazie rozwoju. Trzy wymienione w tym artykule kategorie przeszkód (technicznych, organizacyjnych i zarządczych), jak i występujące między nimi współzależności wyraźnie ilustrują, że mimo niezaprzeczalnych atutów, jakie posiada omawiana technologia, RFID nadal znajduje się w stadium rozpoznania i poszukiwań metod, pozwalających zdobyć uznanie wśród przedsiębiorstw i oczywiście menedżerów-logistyków. Bez wątplenia, doświadczenia zdobyte podczas wielu prób i testów pozwolą technologii RFID w niedalekiej przyszłości stać się narzędziem wykrywalności i monitorowania równie niezbędnym i powszechnym, co kody kreskowe. Poza tym technologia RFID ma szansę zdobyć uznanie dzięki nowym badaniom naukowym, których, niestety, nadal jest zbyt mało, jeśli chodzi o dyscypliny zarządzania. Przyszłe badania i praktyki powinny pozwolić wielu uczestnikom łańcucha dostaw na uniknięcie błędzenia w „technicznej utopii” przypominającego fenomen z początków XXI wieku, kiedy to wdrażano i rozpowszechniano na wielką skalę oprogramowanie zintegrowanego zarządzania, co, niestety, zbyt często odbywało się w sposób chaotyczny.

Przed naukowcami otwierają się nowe możliwości badań, jak chociażby nieanalizowana w tym artykule kwestia ekonomiczna. Jest to jedna z głównych słabości niniejszego artykułu, który zasługuje na uzupełnienie analizą kosztów technologii RFID i jej wpływu na końcowy bilans finansowy całego łańcucha logistycznego. Jest to szczególnie czuły i ważny punkt, bowiem wiele

przedsiębiorstw boryka się właśnie z prawidłowym oszacowaniem korzyści z inwestycji poniesionych w tego typu projekcie. Poza tym problem integracji systemów identyfikacji radiowej z rozszerzonym SIL (system informacji logistycznej) również pozostaje w gestii aktualnych rozważań. Globalna integracja wciąż jest symbolem wyzwań w zarządzaniu łańcuchem dostaw (FABBE-COSTES, 2002). Podsumowując należy zauważyć, że problematyka dotycząca radiowej identyfikacji pozostawia jeszcze szerokie pole dla potencjalnych przyszłych badań i to we wszystkich dziedzinach nauki.

LITERIATURA

- [1] Alberganti M., *Pod okiem chipów: technologia RFID a demokracja*, Arles, Actes Sud
- [2] Baglin G., Bruel O., Garreau A., Greif M. *Zarządzanie przemysłowe i logistyczne. Koncepcja i monitorowanie łańcucha dostaw*, 5 ed., Paris Economica
- [3] Cliquet G., Fady A., Basset G., *Zarządzanie dystrybucją*, 2 ed., Paris, Dunod
- [4] Dornier P., Fender M., *Globalna logistyka i zarządzanie łańcuchem dostaw: cele, zasady, przykłady*, 2 ed., Paris 2006, Éditions d'Organisation
- [5] Fabbe-Costes N., *Monitorowanie łańcucha dostaw: wyzwanie dla systemów informacyjnych i komunikacji logistycznej*, Gestion 2000
- [6] Finkenzeller K., *RFID handbook: fundamentals and applications in contactless smart cards and identification*, 2nd ed., Chichester, John Wiley & Sons
- [7] Glover B., Bhatt H., *RFID essentials*, Sebastopol (CA), O'Reilly Media
- [8] Graafstra A. *RFID toys: cool projects for home, office and entertainment*, Chichester John Wiley & Sons
- [9] Laudon K. C., Laudon J. P., Fimbel E., *Zarządzanie systemami informacji*, 9 ed., Pearson Education
- [10] Lemoine P., *Komunikacja relatywna radio - identyfikacji (radio-tags lub RFID)*, Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés, 30 octobre, Paris.
- [11] Lorino P., *Metody i praktyki wydajności: Monitorowanie poprzez procesy i kompetencje*, Paris, Editions d'Organisation
- [12] Masson B., Mathieux B., *W końcu wolna droga dla radiowych etykiet*, 01 Informatique, n°1848, luty.
- [13] Mevel O., Leray Y., *Les promesses relatives à l'implantation d'une solution RFID : le cas d'une centrale d'achat de la grande distribution française*, Actes des 7e Rencontres Internationales de la Recherche en Logistique, Avignon, 24-26 septembre
- [14] MICROSOFT CORPORATION (2005), Biała księga. RFID - instrukcja obsługi
- [15] Miles M., Huberman A., *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook*, 2nd ed., Thousand Oaks, CA, Sage
- [16] Miles S., Sarma S., Williams J., *RFID. Technology and applications*, Cambridge, New York (NY), University Press
- [17] Paret D., *RFID. Zastosowania identyfikacji przez czystotliwości radioelektryczne oraz bezdotykowe karty chip'owe*, Paris, Dunod
- [18] Reix R., *Systemy informacji i zarządzania organizacjami*, 5 ed., Paris, Vuibert
- [19] Wacheux F., *Metody jakościowe i aktualne badania*, Paris, Economica
- [20] Yin R.K., *Case study research: design and methods*, 4th ed., London, Sage

RFID AS AN INSTRUMENT OF INVENTARISATION DISCREPANCY IN THE CAR INDUSTRY

SUMMARY

The aim of this article is to present conditionings and restrictions of RFID technology implementation in the heart of logistics that is internal flow, in important supplier in the car industry. The article tries to justify, that the mentioned technology may have a significant influence on the improvement of the quality of stock-taking analysis, however its implementation and dissemination implicates problems that have to be overcome especially in the car industry. On the basis of the analysis of the specific example the article contains propositions that may either facilitate RFID implementation or enable to integrate the solution with the already existing system of logistics management of the enterprise.

Recenzent: prof. dr hab. Stanisław Krawczyk

Tłumaczenie na język polski: Joanna Cybulska
Redakcja językowa: Robert Wawrzeń

