

Innowacyjna identyfikacja na bazie systemu RFID w logistyce międzynarodowej

Dr Katarzyna Witczyńska¹

¹Wrocław University Faculty of Law, Administration and Economics Institute of Economic Sciences Department of International Economic Relations ul. Uniwersytecka 22/26, 50-145 Wrocław

Streszczenie: Skuteczny system identyfikacji danych ma zasadnicze znaczenie dla każdego przedsiębiorstwa, magazynu, centrum logistycznego, sklepu. Do najnowszych systemów umożliwiających identyfikację przedmiotów w sposób całkowicie zautomatyzowany należy technologia identyfikacji radiowej w skrócie RFID (ang: Radio Frequency Identification), która jest w stanie zapewnić pełną automatyzację odczytu danych o produktach bez konieczności bezpośredniego dostępu. W artykule przedstawiono sposoby wykorzystania systemu RFID oraz wyniki badań ankietowych dwudziestu przedsiębiorstw w Polsce, które wykorzystują ww system RFID w branży TSL.

Słowa kluczowe: system automatycznej identyfikacji radiowej, system, globalizacja, RFID, logistyka, branża TSL (transport, spedycja, logistyka)

Wstęp

Celem artykułu jest przedstawienie innowacyjnego systemu z pogranicza rozwiązań informatycznych poprzez logistykę magazynową, kończąc na transporcie. Jednym z takich przykładów jest wykorzystanie w branży TSL technologii RFID¹, która daje nieograniczone możliwości zastosowania nie tylko w logistyce. Wydaje się, że w najbliższej przyszłości świat będzie można podzielić na okres kodów kreskowych-barcodów oraz świat RFID. Świat pędzi, niczym rozpędzony pociąg, nie da się już go zatrzymać, jeżeli chcemy sprawnie, bezpiecznie

¹ Pierwszy raz o RFID mogliśmy usłyszeć w 1983 roku, kiedy to technologia została opatentowana przez Charlesa Waltona.

przewozić towary, pasażerów, świadczyć usługi magazynowe na najwyższym poziomie należy szukać innowacyjnych „bezdotykowych”.

Znaczenie systemu w tworzeniu technologii RFID

W literaturze polskiej istnieje wiele różnych definicji pojęcia „systemu”, który celowo jest rozumiany, jako określony zbiór elementów, zbiór sprzężeń między nimi, które wspólnie określają cechy całości. W przedsiębiorstwie właściwy system pozwala kreować zasady organizacji czy przebieg procesu produkcyjnego. Dzięki odpowiedniej strategii można bezpośrednio wpływać na różne obszary produkcji takie jak logistyka, dystrybucja, czy zaopatrzenie. Proces logistyczny jest bardziej wydajny dzięki odpowiednio dobranemu systemowi, który pozwala m.in. na ustalenie planów związanych z produkcją, ekspedycją i dystrybucją. Normy w przedsiębiorstwie pozwalają także na usprawnienie współpracy między pracownikami czy poszczególnymi działami. Badacze od wielu lat analizują jego wpływ na przedsiębiorstwa, i starają się go zmieniać odpowiednio do potrzeb gospodarki. Zasadnicze artykułowanie systemu polega na wyodrębnieniu: fundamentalnych ogniw otoczenia systemu, istotnych sprzężeń między jego elementami, czy otoczeniem. Słownik języka polskiego określa system, jako: „skoordynowany układ elementów, zbiór tworzący pewną całość uwarunkowaną stałym, logicznym uporządkowaniem jego części składowych, np.: zasady organizacji czegoś, ogół przepisów, zbiór reguł obowiązujących lub stosowanych w jakiejś dziedzinie, według których coś jest wykonywane; określony sposób, metoda postępowania, wykonywania jakiejś czynności, np. system akordowy, premiowy, taśmowy²”. Kolejnym przykładem definicji systemu jest pojęcie opracowane przez B. Langeforse, a brzmi ono następująco: „zbiór obiektów, zwanych częściami, połączonych wzajemnie w określony sposób”. System według R.A. Johnson, F.E. Kast, J.E. Rosenweig to: „zorganizowana lub złożona całość, jako zbiór lub kombinacja rzeczy lub części tworzących złożoną lub jednostkową całość³”. Kolejną definicją systemu jest sformułowana w słowniku ekonomicznym: „System jest obiektem zorganizowanym, działającym w określonym otoczeniu i składa się z mniejszych elementów - podsystemów. Podsystemy to systemy w ramach szerszego systemu, które powiązane są licznymi związkami kooperacyjnymi w taki sposób, aby każdy z nich realizował cel główny

² Encyklopedia multimedialna PWN, Słownik języka polskiego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000, str.260.

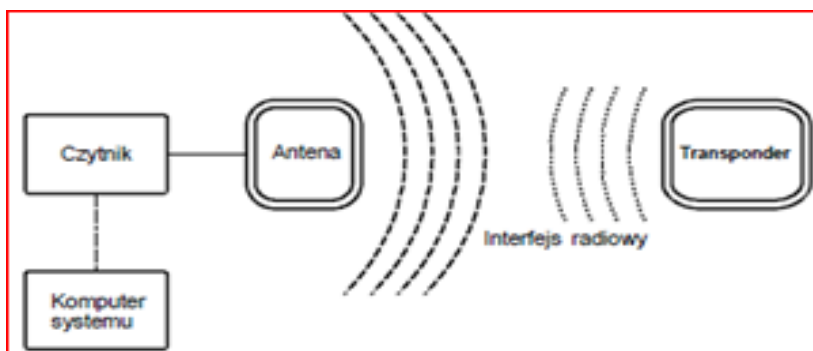
³ B. Stefanowicz, Systemy informacyjne zarządzania, Oficyna Wydawnicza SGH, 2007, str. 252.

i przyczyniał się do powodzenia całości”. Leksykon marketingu natomiast określa system, jako: „System obejmuje zbiór pewnych elementów, stanowiących wyodrębnioną z otoczenia względnie autonomiczną całość, które to elementy mają wewnętrzne powiązania i zachodzą pomiędzy nimi sprzężenia. Wszystkie elementy systemu służą realizowaniu głównego celu układu, jako całości. Na podstawie tych istotnych informacji można stwierdzić, że system to: „zbiór reguł panujących i wykorzystywanych w ustalonym otoczeniu zgodnie, z którymi realizuje się wykonanie zaplanowanych zadań, połączonych ze sobą w określony sposób tak, aby każdy z elementów dążył do realizacji celów. To, zatem zbiór zasad organizacyjnych, których celem jest osiągnięcie jak najlepszych efektów”. System przedsiębiorstwa jest integralny z podsystemem. Integralność wynika przez niemożność precyzyjnego i jednoznacznego wyodrębnienia podsystemu z systemu przedsiębiorstwa. System w organizacji jest najbardziej istotnym czynnikiem w kształtowaniu i budowaniu nowych narzędzi logistycznych służących zmniejszaniu kosztów produkcji. System RFID będący przedmiotem badawczym tej pracy, nie mógłby funkcjonować bez dokładnego określenia systemu, jako całości.

Co to jest RFID?

RFID (z języka angielskiego *Radio-frequency identification*) jest systemem identyfikacji radiowej. Ideą działania takiego systemu jest przechowywanie pewnej ilości danych w wygodnych urządzeniach nadawczo-odbiorczych, których ogólną nazwą angielską jest tag – polska nazwa to znacznik-transponder. System RFID składa się z systemu komputerowego (z bazą danych) i dwóch rodzajów urządzeń identyfikacji radiowej: czytników i transponderów.

System komputerowy obsługuje aplikacja, która steruje urządzeniami RFID.



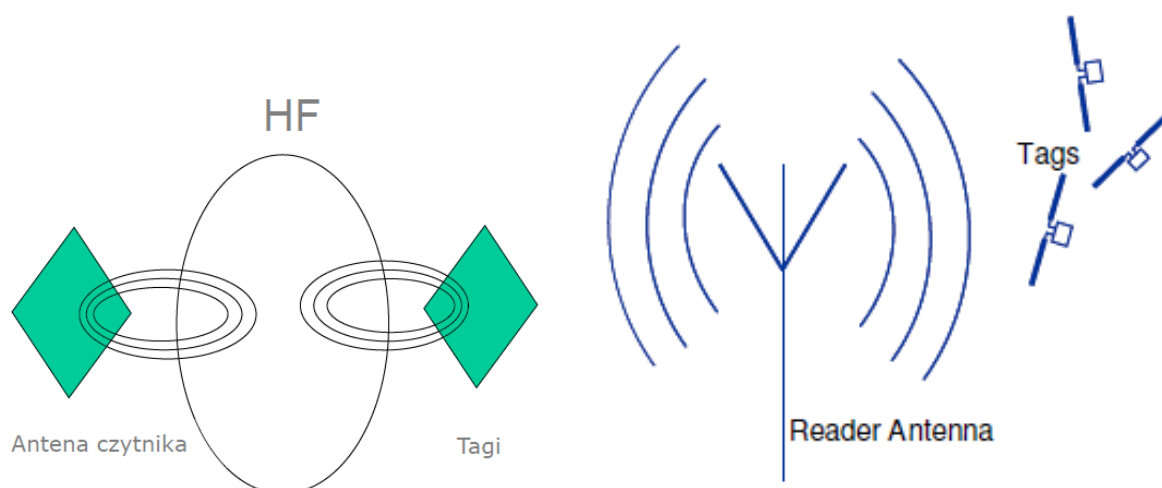
Rys. 1. Identyfikacja Radiowa

Źródło: Opracowanie własne.

System RFID może zostać dodatkowo wyposażony w moduł GPS, który podczas załadunku lub rozładunku, pobiera dane dotyczące lokalizacji miejsca. Dzięki temu operator systemu zachowuje pełną kontrolę nad procesem dystrybucji towaru. Rozwiązanie RFID z czujnikiem temperatury: Tagi RFID (semipasywne) mogą zostać wyposażone w kontroler pomiaru temperatury. Jest on szczególnie przydatny w przypadku magazynowania i transportowania wymagających ściśle określonych norm temperaturowych takich jak np. ryby. Dzięki zastosowanej technice producent i odbiorca są pewni ze sprzedawane i zamawiane produkty były przechowywane w odpowiednich warunkach w trakcie całego łańcucha dostaw.

Zasada Działania Systemu RFID – Transponder – Tag

Transponder RFID jest radiowym urządzeniem nadawczym lub nadawczo-odbiorczym, wysyłającym sygnał zawierający kodowane dane identyfikacyjne tylko w odpowiedzi na pobudzenie sygnałem radiowym o określonej częstotliwości. Każdy transponder jest zbudowany z układu scalonego i anteny umieszczonych na odpowiednim podłożu lub w odpowiedniej obudowie. Układ scalony transpondera zawiera procesor, pamięć i nadajnik radiowy. W obudowie transpondera mogą znajdować się również dodatkowe elementy, takie jak np. czujnik temperatury i bateria stanowiąca źródło zasilania.



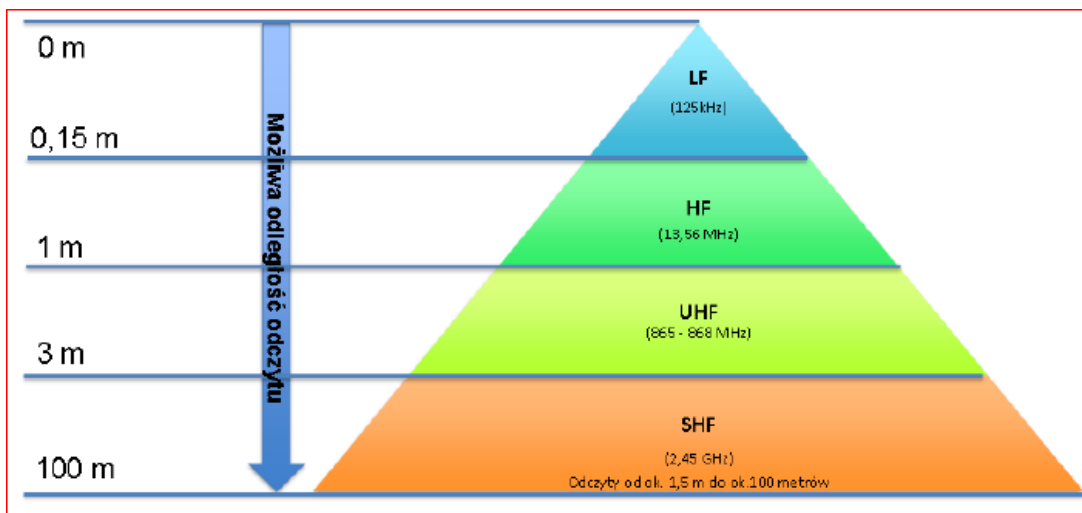
Rys. 2. Działanie Systemu RFID – Transponder – Tag

Źródło: Opracowanie własne.

Transpondery mogą być klasyfikowane jako:

- bierne (passive), tj. takie, które uzyskują energię tylko z pola elektromagnetycznego wytwarzanego przez czytnik,
- aktywne (active), tj. takie, których nadajnik RF jest zasilany z baterii,
- półaktywne (semi-active), tj. takie, w których wbudowana bateria służy do ciągłego zasilania czujnika (np. temperatury) zintegrowanego z transponderem, ale nie jest wykorzystywana do zasilania nadajnika RF.

Systemy RFID dzieli się na cztery odmiany – względem kryterium wykorzystywanej częstotliwości radiowej. W logistyce stosowane są rozwiązania pracujące w zakresach HF i UHF. W przypadku użycia technologii HF to odczyt taga jest w zakresie 30-60cm.



Rys. 3. Zakres częstotliwości RFID

Źródło: Opracowanie własne.

W systemach RFID wykorzystuje się obecnie: systemy mikrofalowe pracujące na częstotliwości 2,45 GHz, systemy HF (High Frequency) pracujące na częstotliwości 13,56 MHz oraz systemy LF (Low Frequency) pracujące na częstotliwości 125 – 134 kHz. Obecnie

coraz częściej wykorzystuje się tagi radiowe pracujące na częstotliwości od 966 do 956 MHz, które stanowią pewnego rodzaju kompromis pomiędzy zasięgiem odczytu, a przenikalnością fal radiowych, pozwalające na odczyt nawet z odległości ok. 5 m.⁴

System RFID mogą używać wszyscy uczestnicy łańcucha dostaw: tak producenci jak i dystrybutorzy a także sprzedawcy detaliczni. Inwestując w RFID można podwyższyć efektywność współpracy całego łańcucha dostaw. Technologia RFID daje niezliczone możliwości innowacji wewnątrz dużych przedsiębiorstw o skomplikowanych procesach logistycznych. Czym bardziej złożone procesy tym więcej może osiągnąć firma używając RFID. Opłacalność RFID w firmach zwiększa: duża ilość towaru, rozległa lokalizacja, duża przestrzeń składowania, stałe ruchy magazynowe, wartościowość jednostkowa towarów, obecność etapów ewidencjonalnych opakowań.

Zastosowanie systemu RFID⁵

Magazyny i centra dystrybucyjne

Dzięki technologii RFID możliwa jest automatyzacja przyjęć towarów w magazynach i centrach dystrybucyjnych. Dotyczy to zarówno dostaw od producentów, jak i zwrotów starych kolekcji ze sklepów. Wszystkie towary przyjmowane do centrum dystrybucyjnego rejestrowane są w tunelu RFID. Odczyty pozwalają wykryć, czy opakowanie zbiorcze jest jednorodne. Eliminuje to konieczność rozpakowywania każdego kartonu w dostawie. Informacje z odczytów RFID są porównywane z informacjami o dostawach w systemie magazynowym. RFID może być wykorzystane do zarządzania magazynem i rejestrowania lokalizacji towarów. Następnie na podstawie odczytów RFID odbywa się kompletacja zamówień dla sklepów. Kontrola wysyłki do sklepu polega na automatycznym odczycie skompletowanego kartonu w tunelu RFID i porównaniu z zamówieniem, co eliminuje zbędne czynności kontrolne i nieporozumienia na linii centrum-sklep.

Udogodnienia w zapasach

Towary podczas przyjęcia w punktach sprzedaży są odczytywane na bramkach i w tunelach RFID, a w małych placówkach przy użyciu czytników ręcznych. Technologia RFID w sklepie pozwala uzyskiwać bieżącą informację o stanie zapasów w sklepie i na zapleczu. Dzięki temu

⁴ <http://www.rfid.net.pl/> (9.09.2016r.)

⁵ Najczęstsze zastosowanie RFID to: odczyt kart, tagów i breloczków RFID, identyfikacja osób, identyfikacja przedmiotów, obsługa magazynu, handel hurtowy i detaliczny, inwentaryzacja, ewidencja dokumentów.

można generować automatyczne zamówienia uzupełniające zapasy i dostarczać towar na półki w momencie jego sprzedaży. Eliminowane są sytuacje braku towaru na półce i utracenia sprzedaży. Możliwe jest również dokładne lokalizowanie towaru na terenie magazynu, hali produkcyjnej czy sklepu. Jest to informacja dla personelu o koniecznych przemieszczeniach towaru na właściwe miejsca oraz informacja statystyczna pozwalająca zwiększyć sprzedaż. Pracownicy mogą na bieżąco reagować na przemieszczenia towaru w strefy, w których nie powinien się on znajdować. Pozwala to znacznie podnieść poziom dostępności towaru dla klienta. Dodatkową korzyścią jest wykorzystanie RFID na bramkach antykradzieżowych. W tym przypadku korzyścią jest czas zyskany poprzez wyeliminowanie konieczności „klipsowania” towaru oraz „rozklipsowywania” sprzedanego towaru przy zachowaniu kontroli antykradzieżowej. Kolejną zaletą jest umożliwienie częstszej i znacznie szybszej inwentaryzacji sklepu przy użyciu czytników mobilnych RFID.

Konstatując, system RFID pozwala na:

- Zarządzanie procesami produkcyjnymi, logistycznymi oraz magazynowymi w czasie rzeczywistym,
- Zarządzanie procesami kontroli ruchu samochodów w centrach załadunku i rozładunku samochodów,
- Identyfikację i śledzenie ruchu kontenerów, palet, butli, kegow, cystern, itp.,
- Śledzenie obiektów na liniach produkcyjnych,
- Automatyczną rejestracją wydawanych/przyjmowanych towarów,
- Inwentaryzację środków trwałych, inwentaryzacje w sklepach,
- Zabezpieczenia przed kradzieżą, zabezpieczenia przed fałszerstwem produktów markowych,
- Mamy pełną kontrolę nad stanem magazynowym/produkcyjnym w czasie rzeczywistym,
- Skracamy czas rozładunku/załadunku co przekłada się na niższe koszty obsługi i skrócenie czasu trwania procesu,
- Posiadamy możliwość odczytu identyfikatora w trudnych środowiskach, gdzie występuje duże zapylenie, zabrudzenie, oszronienie itp., gdzie technologia kodów kreskowych zupełnie by się nie sprawdziła,

Prognoza ilości tagów oraz czytników do roku 2022

Przewiduje się, że w przeciągu pięciu lat więcej niż 170 000 czytników RFID będzie zainstalowanych w Europie w 300 00 różnych miejsc. Te czytniki będą obsługiwać ponad 3 miliardy tagów. Ta liczba będzie ciągle rosła do 2022 roku, kiedy przewiduje się ponad 6 milionów czytników operujących w 450 tys. miejsc, ponadto z liczbą 86 miliardów zakupionych tagów.

Wyniki badań reprezentują tylko nieliczne, potencjalne wielkości zastosowania tagów na przedmiotach, które mogą oczywiście się zmienić. Prognoza oparta jest na hipotezie, że do 2012 roku 2% wszystkich przedmiotów będzie „otagowanych”, natomiast do 2022 roku 25% z artykułów poza spożywczych oraz 5% z artykułów spożywczych będzie korzystało z technologii RFID. Jednakże w razie załamania rynku i spadku cen tagów w przeciągu kilkunastu lat, ta liczba może drastycznie wzrosnąć.⁶

Korzyści z zastosowania technologii RFID a kody kreskowe

Kody kreskowe mają bardzo szerokie zastosowanie przede wszystkim w logistyce i łańcuchu dostaw. Wynika to z ich wielu zalet, spośród których najważniejsze: skanowanie na raz tylko jednego kodu, istotne zmniejszenie powstania ryzyka popełnienia błędów, możliwość szybkiej aktualizacji danych, lepsza obsługa klienta, co się wiąże z lepszą jakością usług, możliwość działań optymalizacyjnych w gospodarce magazynowej poprzez racjonalne i optymalne wykorzystanie przestrzeni, zwiększenie wydajności pracy, szybsza realizacja wysyłek, wydatne skrócenie czasu inwentaryzacji.⁷

Technika RFID pozwala na wprowadzenie wysokiej sprawności w porównaniu do techniką kodów kreskowych tj.: ogrom informacji o produktach. Kod kreskowy umożliwia przetrzymywanie ograniczonej informacji towarach. Metki radiowe, odwrotnie do kodów kreskowych, mają adres (kod EPC) do bazy danych. Rozmiar informacji o produkcie jest tu ograniczony jedynie jego pojemnością. Informacje o produktach szybko są zmieniane, gdyż firma musi je stale odświeżać w systemie informatycznym. Możliwość użycia identycznych metek w całym łańcuchu dostaw. W kodach kreskowych zdarza się, że informacja na nich zawarta nie jest używana przez następne ogniwo łańcucha gdyż kod kreskowy jest wypełniany w innym standardzie. Kod EPC jest popularnym standardem dla komunikacji z

⁶http://www.idtechex.com/research/reports/rfid_forecasts_players_and_opportunities_2007_2017_000163.asp (data wejścia 10.11.2016r.)

⁷ Kozłowski R., Sikorski A.: Nowoczesne rozwiązania w logistyce. Wyd. Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o., Kraków 2009. 2. Majewski J.: Informatyka w magazynie.

użyciem RFID z tych też powodów metki radiowe mogą być używane przez każdy składnik łańcucha dostaw. W przypadku kodów kreskowych zdarza się, że informacja na nich zawarta nie jest wykorzystywana przez kolejne ogniwo łańcucha, gdyż kod kreskowy jest wykonany w innym standardzie. Kod EPC stanowi powszechnie uznany standard dla komunikacji z wykorzystaniem RFID, dlatego też metki radiowe mogą być wykorzystywane przez wszystkie elementy łańcucha dostaw.

Przez użycie zaawansowanych algorytmów antykolizyjnych, duża ilość tagów może być odczytana równocześnie, np. wszelkie metki na produktach na danej palecie. Standardowo informację z kodów kreskowych jest zdolny odczytać każdy stosowny czytnik. Technologia RFID umożliwia przechowywanie informacji o produktach w systemie informatycznym do którego można zabezpieczyć dojście dla wybranych odbiorców. Poza tym kod EPC rozpoznający każdy produkt z osobna jest trudny do podrobienia przez oszustów w przeciwieństwie do kodów kreskowych rozpoznających produkt. Sposobność stosowania w nieodpowiednich warunkach (temperatura, wilgoć, ciśnienie). Zaopatrzone w dodatkowe sensory tagi mogą być użyte do śledzenia parametrów

Jedną z kluczowych zalet techniki RFID jest różnorodność identyfikatorów oraz częstotliwości fal wykorzystywanych do komunikacji, co oferuje zakładom możliwość wybrania rodzaju identyfikatora do konkretnej aplikacji. Dodatkową zaletą RFID jest to, że inne automatyczne techniki identyfikacyjne jak np. kody kreskowe nie mają możliwości odczytywania etykiety identyfikującej, jeśli nie znajduje się ona bezpośrednio w linii widzenia (co w przypadku RFID zależy od zakresu częstotliwości). Cecha ta jest szczególnie przydatna w środowiskach przemysłowych, gdzie kurz, smar czy też trudne warunki uniemożliwiłyby odczytanie kodów kreskowych.

RFID	Kody kreskowe
Możliwość wielokrotnego zapisu/odczytu	Możliwy jednokrotny zapis danych
Zdalny odczyt informacji	Konieczność „widzialności” obiektu w linii skanera
Systemy antykolizji, możliwość odczytu jednocześnie wielu kodów	Odczyt tylko pojedynczego kodu
Dzięki odpowiednim zabezpieczeniom RFID stanowi system antykradzieżowy	Nie stanowi zabezpieczenia antykradzieżowego.
Zdolność odczytu nawet w najtrudniejszych warunkach, odporność na zabrudzenia, wysokie i niskie temperatury, etc.	Podatność na uszkodzenia i zabrudzenia.
Automatyczne śledzenie przepływu dóbr	Brak zautomatyzowanego systemu
Możliwość wielokrotnego zapisu/odczytu	Możliwy jednokrotny zapis danych

Tabela 1. RFID vs kody kreskowe

Źródło: opracowanie własne

Technika identyfikacji RFID wcale nie musi zastąpić kodów kreskowych, ale będzie najprawdopodobniej stosowana równolegle z nimi (ze względu na wysoki koszt systemu RFID)⁸, w zależności od warunków danego środowiska. Identyfikatory RFID mogą być zabezpieczane przed różnymi czynnikami, na przykład przez umieszczanie ich w plastikowych osłonach, które nie przeszkadzają w przekazywaniu sygnałów radiowych. Identyfikatory RFID mogą być przyspawane lub w inny sposób zamocowane (zawieszane) na obiekcie, często nawet dosyć wysoko. Ponadto połączenie identyfikatorów RFID z czujnikami pomiarowymi wprowadza możliwość wychwytywania i transmitowania parametrów, takich jak temperatura, wibracje czy inne istotne dla danego urządzenia wartości. Takie połączenie jest początkiem nowego zastosowania w praktyce, które w przyszłości niesamowicie ułatwi zbieranie danych w zakładzie produkcyjnym.

⁸ Na wysoki koszt wprowadzenia systemu RFID mają wpływ nie tylko dość duże koszty związane z zakupem samego sprzętu, ale również z pracami programowymi i analitycznymi oraz serwisowaniem.

Ograniczenia zastosowań technologii RFID

Technologia RFID oferuje wysoką niezawodność i funkcjonalność ale za cenę wyższą niż technologia kodów kreskowych. Obecnie obserwuje się stopniowy spadek cen tagów. Masowe zastosowania na pewno jeszcze ten spadek przyspieszą. Technologia RFID będzie wchodziła na rynek stopniowo i długo będzie współistniała z technologią kodów kreskowych bowiem niewiele firm w Polsce zaimplementowało już tę technologię. Kolejne ograniczenie wynika z większej szybkości i ilości odczytywanych metek radiowych bowiem trudne do rozwiązania są problemy z rozdzielczością sygnału w przypadku dużego nagromadzenia znaczników w niewielkiej odległości. Istnieją także pewne ograniczenia, wynikające z samego sposobu działania etykiet radiowych. Otóż niektóre substancje (głównie metale) mogą silnie zakłócać lub wręcz tłumić transmisję radiową. W takich przypadkach często można poprawić transmisję odpowiednio dobierając częstotliwość fal radiowych.

Aby móc czerpać korzyści z zastosowania technologii RFID potrzebne są nie tylko tagi, drukarki metek i czytniki ale także rozwiązania informatyczne, które „zepną” je w całość z systemem ERP. Technologia RFID należy do tzw. middleware⁹, wymagając połączenia z systemem informatycznym, w którym zarządza się i przetwarza wszystkie dane. To oprogramowanie middleware¹⁰, przetwarzające sygnały radiowe w znaki ASCII oraz software udostępniający dane o produkcie są kluczem powodzenia technologii RFID. Na rynku oprogramowania niewiele jest takich systemów (np. SAP AII). Są to drogie systemy bowiem wymagają odpowiedniej bazy sprzętowo-programowej w firmie. Do ograniczeń zastosowania technologii RFID można zaliczyć również barierę psychologiczną ze strony pracowników firm. Dzięki tej technologii możliwy jest pełny monitoring personelu łańcucha logistycznego często prowadzony bez ich zgody.¹¹

⁹ Middleware jest to oprogramowanie (czasami również sprzęt komputerowy), którego zadaniem jest łączenie ze sobą dwóch lub więcej aplikacji.

¹⁰ <http://rfid-lab.pl/rfid-middleware-wprowadzenie> (data wejścia 09.11.2016r.)

¹¹ Finkenzeller K.: RFID Handbook. John Wiley & Sons, New York NY 2010.

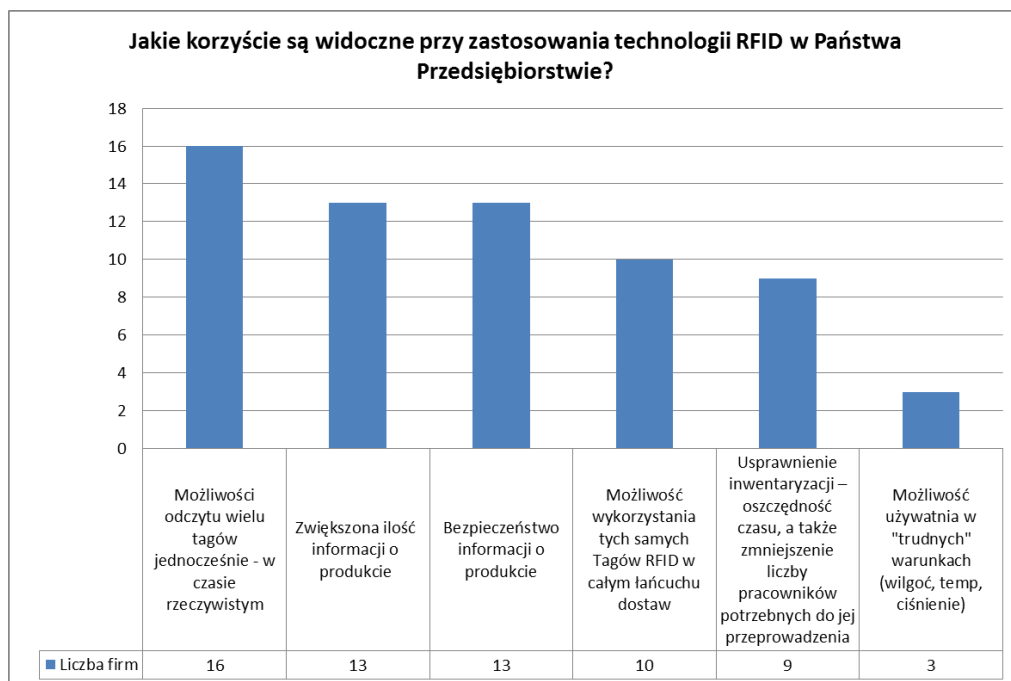
Wyniki badań ankietowych dotyczących wykorzystania systemów RFID w branży TSL

Na ankietę przeprowadzoną w latach 2015-2016 odpowiedziało 20 przedsiębiorstw, lecz po weryfikacji kompletności ankiet do analizy wykorzystano 16 przedsiębiorstw działających na terenie Polski¹². Grupa przedsiębiorstw wytypowanych do badań nie była dobrana przypadkowo, lecz na podstawie wcześniej nawiązanych sieci kontaktów. Ankietowanymi byli pracownicy średniego i wyższego szczebla. Badania ankietowe zostały przeprowadzone przy użyciu kwestionariusza ankietowego. W analizowanej grupie przedsiębiorstw 6 z nich jest pochodzenia polskiego, 6 niemieckiego, 1 holenderskiego oraz 3 mieszanego. Głównym celem badania było sprawdzenie, czy przedsiębiorstwa faktycznie systemy RFID w lepszego zarządzania, czy uzyskują korzyści oszczędnościowe. Ankietowane przedsiębiorstwa miały odpowiedzieć w pierwszej kolejności na dwa główne pytania:

1. Jakie korzyści są widoczne przy zastosowania technologii RFID w Państwa Przedsiębiorstwie?
2. Jakie są czynniki zwiększające korzyści z wdrożenia RFID w Państwa Przedsiębiorstwie?

Na zadane pierwsze pytanie dotyczące korzyści wynikające z zastosowania technologii RFID 100% - 16 badanych przedsiębiorstw wskazało możliwość odczytu wielu tagów jednocześnie, w czasie rzeczywistym. Na kolejnych pozycjach pojawiły się pozycję podkreślające możliwości wykorzystania zwiększonej ilości informacji o produkcie oraz bezpieczeństwo (w tym ryzyko utraty danych).

¹² W czterech przypadkach Przedsiębiorstwa nie miały wdrożonej technologii RFID lub uzyskane informacje były niekompletne i budziły zastrzeżenia co do ich wiarygodności

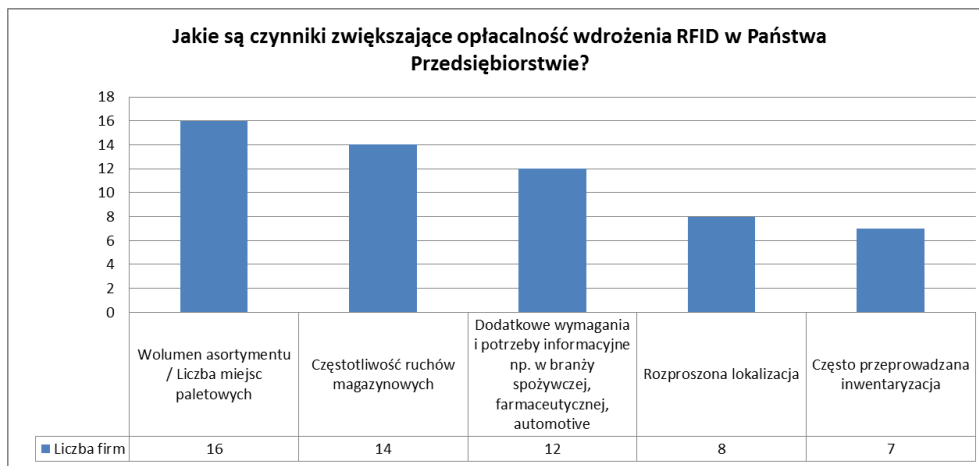


Wykres 1. Struktura odpowiedzi na pytanie dotyczące widocznych korzyści przy zastosowania technologii RFID.

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Dodatkowo badane firmy podały, że istnieje możliwość wykorzystania tych samych tagów RFID w całym łańcuchu dostaw od producenta do dostawcy. Jako przykład podano tutaj porównanie technologii RFID z kodem kreskowym, istnieje ryzyko, że nie może on być wykorzystywany w całym łańcuchu w związku z innym standardem. Tagi RFID stosowane w standardzie „EPC” stanowią dają możliwość odczytu zarówno przez producenta, pośrednia jak i odbiorcę.

Na pytanie drugie tj. jakie są czynniki zwiększające opłacalność wdrożenia RFID w Państwa Przedsiębiorstwie? Przedsiębiorstwa wykazały, że najważniejszym czynnikiem jest wolumen asortymentu lub liczba miejsc paletowych. Na dalszych miejscach znalazły się takie czynniki jak: częstotliwość ruchów magazynowych – 88% ankietowanych oraz dodatkowe wymagania i potrzeb informacyjne pochodzące m.in. z branż FMCG, farmaceutycznej lub automotive. Specjalistyczne Tagi RFID dają możliwość zastosowania dodatkowych sensorów do śledzenia parametrów otoczenia i jego udokumentowanego zapisu w czasie.



Wykres 2. Struktura odpowiedzi na pytanie dotyczące czynników zwiększających opłacalność wdrożenia RFID w Przedsiębiorstwie

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Wyniki dalszych badań wskazują, że ponad 75% ankietowanych producentów oraz około 65% dostawców usług transportowo-logistycznych wdraża specjalne zespoły, których zadaniem jest lepsza integracja zastosowań radiowej identyfikacji. Członkowie zespołów rekrutują się nie tylko z działów odpowiedzialnych za zakupy, produkcję, montaż czy spedycję. Produkcja od lat stosuje RFID, jednak naciski na zwiększenie zastosowania RFID w całym łańcuchu dostaw i obniżenie kosztów jednostkowych wpłynęłyby z pewnością na zwiększone zastosowanie tej techniki.

Podczas gdy RFID zaczęło być stosowane *de facto* w zarządzaniu łańcuchem zaopatrzenia na poziomie obsługi palet, według przeprowadzonego ostatnio badania opinii 91% ankietowanych przedstawicieli kadry kierowniczej odpowiedzialnej za IT technologia ta nie jest jeszcze wystarczająco tania, żeby można było zastosować etykiety radiowe na indywidualnych produktach w sieciach detalicznych. Osiemdziesiąt procent ankietowanych uważa, iż system RFID jest zbyt kosztowny na polskie warunki, żeby rozpocząć stosowanie tej techniki w detalu w ciągu najbliższych dwóch, trzech lat. 20% badanych sądzi, że technika zostanie wprowadzona do detalu w ciągu roku. Połowa wszystkich respondentów szacowała, że wprowadzenie RFID do detalu zajmie ponad cztery lata.

Aż 99% ankietowanych inżynierów pracujących w analizowanych przedsiębiorstwach chwali możliwości zastosowania systemu RFID, biorąc pod uwagę te obszary, w których wymagane jest dokładne zbieranie danych w określonych terminach oraz dobry dostęp do nich w celu odczytania. Zastosowanie techniki RFID i wykorzystanie możliwości dostępu do ważnych informacji i ich aktualizacji na identyfikatorach może być użyteczne dla procesu utrzymania ruchu w zakładzie.

Znaczna ilość badanych osób wskazuje, że wdrożenie ww systemu w zakładzie może nastąpić w tych obszarach, na których trudno jest utrzymać dobrą czytelność kodów kreskowych lub tam, gdzie nie można zastosować techniki bezprzewodowej. Na przykład, z niektórych odległych urządzeń produkcyjnych gromadzących istotne dane, gdzie nie zainstalowano lokalnych sieci bezprzewodowych, nie można pozyskiwać aktualnych informacji.

Jak wskazuje 86% ankietowanych identyfikatory RFID mogą być wykorzystywane z powodzeniem do zapisania ostatniego oficjalnego przeglądu technicznego urządzenia, ostatniego kodu awarii i wykonanej naprawy, umożliwiając technikom lub inżynierom podejmowanie decyzji opartych na wiedzy o aktualnym stanie technicznym tego urządzenia.

95% respondentów wyraźnie wskazuje, że system radiowej identyfikacji umożliwia pracownikom z branży TSL uzyskiwanie istotnych informacji, które inną drogą nie byłyby dla nich dostępne lub byłyby dla nich trudno dostępne.¹³ Dodatkowo, niektóre identyfikatory mogą przechowywać większą ilość danych czy informacji, na przykład o dziesięciu wcześniejszych odczytach. Te dane pozwolą obsłudze na automatyczne, na miejscu, wychwytywanie intensywności zmian ocenianego parametru, a to umożliwi im bardziej precyzyjne wykrywanie i usuwanie usterek. Technicy zajmujący się usuwaniem usterek mogą odnieść korzyść z tego, że radiowy identyfikator przechowuje informacje dotyczące zaplanowanych działań z zakresu zapobiegawczego utrzymania ruchu, co z kolei pozwoli na wykonanie zaplanowanych prac wtedy, kiedy urządzenie lub maszyna o strategicznym znaczeniu nie pracuje.

Wnioski

Chociaż pod wieloma względami technika radiowych identyfikatorów jest wciąż uważana za niedojrzałą, to jest ona stosowana już od lat 70. ubiegłego stulecia.

Przedstawione propozycje wdrożenia systemu opartego na automatycznej identyfikacji radiowej - RFID, charakteryzują się cały czas niestety dość dużymi kosztami.¹⁴ Poza tym całościowy proces wdrożenia systemu nie jest prosty w realizacji, gdyż wymaga dogłębnej analizy obszaru, na którym będzie zastosowany, ścisłego określenia operacji, które przedsiębiorca chce nadzorować i wreszcie samej chęci współpracy pracowników z systemem. Jednak jak podkreślają badani respondenci system RFID właściwie wdrożony pozwala na wykorzystanie tych samych tagów RFID w całym łańcuchu logistycznym dostaw od producenta. Tagi RFID stosowane w standardzie „EPC” stanowią dając możliwość odczytu zarówno przez producenta, pośrednika jak i odbiorcę.

¹³ Na przykład tylko radiowy identyfikator może wychwycić dane wysyłane z przyrządu (miernika) pracownika obsługi i zapamiętać je, co pozwala obsłudze na dokonanie korekty określonego parametru, zapisanego w identyfikatorze.

¹⁴ Ograniczeniem obecnie są koszty. Kwota, jaką trzeba zainwestować w nośnik to około 0,20 euro, co przy dużych ilościach odświadczonego towaru stanowi znaczące obciążenie, nieporównywalnie większe od "tradycyjnego" kodu kreskowego. https://www.bcc.com.pl/pub/pl/uploaddocs/media-onas/1281_2008.10_PulsBiznesu_RFID_MKrawczyk_BTrojnar.pdf

Możliwości systemu RFID są znacznie szersze niż stosowany dotychczas system oparty na tradycyjnych kodach kreskowych, np. ocenia się, że czas samej inwentaryzacji będzie niemal 10 krotnie krótszy. Mimo początkowych dość znacznych nakładów finansowych, wykorzystanie omawianego systemu pozwoli z biegiem czasu na znaczne zmniejszenie kosztów wynikających głównie z nieodpowiedniego zagospodarowania przestrzeni magazynowej, redukcji ilości niepotrzebnego zapasu oraz utraconych korzyści poprzez eliminację wpływu czynników, które mogą przyczyniać się do przestojów i jednocześnie opóźnień bądź wręcz niezrealizowania zamówienia.

Literatura

1. Encyklopedia multimedialna PWN, Słownik języka polskiego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
2. Grzybowska K.: Podstawy logistyki. Wyd. Difin, Warszawa 2009.
3. Kozłowski R., Sikorski A.: Nowoczesne rozwiązania w logistyce. Wyd. Wolters
4. Kluwer Polska Sp. z o.o., Kraków 2009.
5. Krawczyk M., Trojnar B., www.bcc.com.pl.
6. Liber J.: RFID w globalnym łańcuchu dostaw. Eurologistics, nr 1, 2006.
7. Stefanowicz B., Systemy informacyjne zarządzania, Oficyna Wydawnicza SGH, 2007, str. 252.
8. <http://www.rfid.net.pl/> (9.09.2016r.)
9. http://www.idtechex.com/research/reports/rfid_forecasts_players_and_opportunities_2007_2017_000163.asp (data wejścia 10.11.2016r.)
10. https://www.bcc.com.pl/pub/pl/uploaddocs/media-onas/1281_2008.10_PulsBiznesu_RFID_MKrawczyk_BTrojnar.pdf (9.09.2016r.).