

Monika ODLANICKA-POCZOBUTT  
Politechnika Śląska  
Instytut Zarządzania i Administracji

## **SYSTEM AUTOMATYCZNEJ IDENTYFIKACJI RFID W BIBLIOTECE AKADEMICKIEJ. CZ. I**

Artykuł składa się z dwóch części. W części I przybliżono ogólne pojęcie automatycznej identyfikacji, ze szczególnym uwzględnieniem systemu identyfikacji radiowej RFID (ang. *Radiofrequency Identification*). Wskazano zalety i wady implementacji omawianego systemu. Dokonano również analizy funkcjonowania elementów bibliotecznego systemu RFID – tagowanie zbiorów, zastosowanie czytników, wykorzystanie serwera, obowiązujące standardy. Przeprowadzono porównanie systemów bibliecznych funkcjonujących na podstawie kodów kreskowych i RFID dla trzech wybranych procesów. W części II przedstawiono case study wdrożenia RFID w bibliotece akademickiej.

### **1. Wprowadzenie**

Postęp technologiczny oraz rosnąca globalizacja sprawiają, że obecnie niemal każda organizacja korzysta z nowoczesnych rozwiązań technologicznych, aby sprostać rosnącym wymaganiom klientów. Organizacje, bez względu na profil działalności, korzystają coraz częściej z systemów informatycznych, w tym systemów automatycznej identyfikacji, aby realizować obsługę klienta na najwyższym możliwym poziomie.

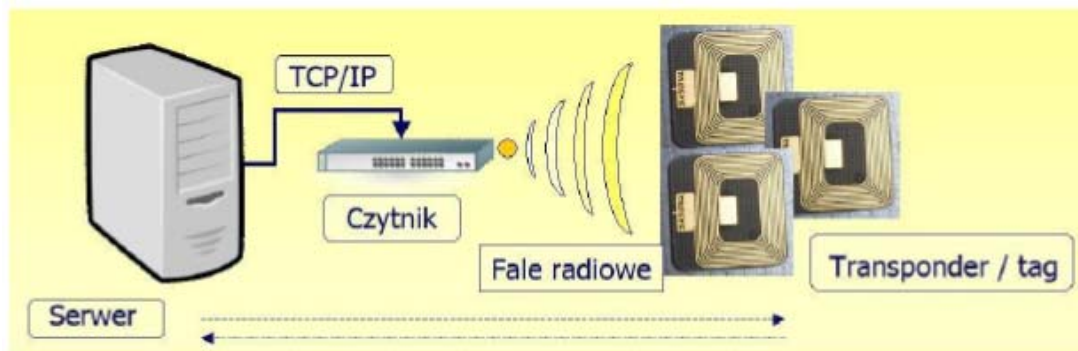
Automatyczna identyfikacja polega na rozpoznawaniu obiektów na podstawie odczytywanej informacji, dokonywanym w systemie komputerowym przy użyciu wyspecjalizowanych urządzeń elektronicznych (czytników) oraz bazy danych o tych obiektach, i jest obecnie wykorzystywana na coraz większą skalę. Można zauważyć jej zastosowanie w przemyśle, transporcie oraz w sprzedaży, ale również w takich organizacjach, jak biblioteki, szpitale czy urzędy pocztowe<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> E. Golemska (red.): Kompendium wiedzy o logistyce. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006, s. 167.

Automatyczna identyfikacja towarów może się odbywać z wykorzystaniem:

- kodu kreskowego,
- fal radiowych,
- ścieżki magnetycznej,
- rozpoznania znaków,
- rozpoznania obrazu,
- rozpoznania głosu<sup>2</sup>.



Rys. 1. Budowa systemu RFID

Źródło: Bankier.pl – Polski Portal Finansowy: Historia i działanie technologii RFID, [dostęp: 31.07.2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://www.bankier.pl/wiadomosc/Historia-i-dzialanie-technologie-RFID-1985822.html>

Dużym zainteresowaniem cieszy się obecnie system identyfikacji radiowej – RFID (ang. *Radiofrequency Identification*), który jest jedną z najszybciej rozwijających się technologii automatycznej identyfikacji. RFID wykorzystuje fale radiowe w celu bezprzewodowej wymiany danych pomiędzy tagiem a czytnikiem, pozwalając na identyfikację wielu obiektów równocześnie z dużej odległości. Na system RFID (rys. 1) składają się z trzy podstawowe elementy: antena, nadajnik-odbiornik z dekodery oraz transponder. Antena emituje sygnał radiowy z zapisaną w nim informacją, która jest odbierana i przetwarzana w dekoderyze.<sup>3</sup>

Możliwości RFID dostrzega coraz więcej organizacji, ponieważ jest rozwiązaniem konkurencyjnym w stosunku do stosowanych kodów kreskowych. Podstawowe korzyści z wdrożenia RFID wynikają z faktu, że:

<sup>2</sup> J. Długosz: Nowoczesne technologie w logistyce. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2009, s. 75.

<sup>3</sup> J. Szoltysek, M. Jedliński (red.): Logistyka: współczesne wyzwania. Wydawnictwo Uczelniane Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Angelusa Silesiusa w Wałbrzychu, Wałbrzych 2010, s. 124.

- możliwe jest jednoczesne odczytywanie i zapisywanie wielu etykiet;
- etykieta może być niewidoczna przy przeprowadzaniu zapisu i odczytu danych; dotychczas czytnik kodów kreskowych musiał podczas skanowania „widzieć” etykietę;
- opakowanie nie stanowi przeszkody przy zapisie i odczycie, a zatem można umieszczać etykiety RFID bezpośrednio na produktach, wewnątrz kartonu czy innego pojemnika;
- zapis na etykiecie nie jest jednorazowy, można go aktualizować ponad 100 tys. razy;
- etykiety RFID działają nawet w trudnych warunkach, takich jak: zabrudzenia, wilgotność, wysokie i niskie temperatury, obecność środków chemicznych;
- transmisja danych pomiędzy etykietami a czytnikami przebiega bardzo szybko;
- dzięki możliwości szyfrowania danych zwiększa się nieporównywalnie ich bezpieczeństwo – każdy identyfikator ma nadawany numer seryjny, którego nie można zmienić;
- etykiety RFID nie wymagają zasilania (baterii);
- możliwe jest szerokie wykorzystanie informacji z etykiet w różnych aplikacjach, np. kontroli dostępu, rejestracji czasu pracy, systemach biletowych (obiekty sportowe, parkingi), przy produkcji czy też do identyfikacji zwierząt;
- minimalizuje się błędy i nakłady pracy przy intensywnym zbieraniu danych.<sup>4</sup>

Największą wadą RFID są wysokie koszty wdrożenia, które dla wielu organizacji są niemożliwe do poniesienia.<sup>5</sup>

## 2. Elementy bibliotecznego systemu RFID

Mimo że istnieje znaczna liczba zainstalowanych systemów RFID w magazynach i sklepach detalicznych na całym świecie, systemy RFID są wciąż stosunkowo nowe w bibliotekach. W 1999 r. system ten po raz pierwszy został zainstalowany w bibliotece Rockefeller University w Nowym Jorku oraz Farmington Community Library w Michigan. Szacuje się, że już w 2007 r. ok. 8% bibliotek na świecie stosowało technologie RFID.<sup>6</sup> Największą liczbę wdrożeń możemy zaobserwować

<sup>4</sup> RFID – sposób na skuteczną kontrolę przepływu towarów w twojej firmie. E-letter Wydawnictwa Wiedza i Praktyka, 01.02.2007.

<sup>5</sup> Wincor-Nixdorf: RFID, [dostęp: 31.07.2013 r.]. Dostępny w Internecie: [<http://www.wincor-nixdorf.com/internet/PL/Rozwiazania/Przemysl/Sprzet/RFID/Tabela.html>]

<sup>6</sup> R.W. Boss: RFID Technology for Libraries, [dostęp: 31.07.2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://www.ala.org/pla/tools/technotes/rfidtechnology>

w Stanach Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii oraz Japonii.<sup>7</sup> W Polsce system RFID został już wdrożony m.in. w takich bibliotekach, jak: Biblioteka Polskiego Instytutu Spraw Międzynarodowych w Warszawie, Biblioteka Raczyńskich w Poznaniu, Biblioteka Uniwersytetu Rzeszowskiego, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu – Dolnośląskie Centrum Informacji Naukowej i Ekonomicznej, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie – Biblioteka Wydziału Zarządzania i Komunikacji Społecznej oraz w Bibliotece im. prof. J. Altkorna w Wyższej Szkole Biznesu w Dąbrowie Górniczej.

Obecnie na rynku pojawia się coraz więcej producentów oferujących systemy RFID dla bibliotek. Raport ALA<sup>8</sup> wskazuje sześciu głównych dostawców technologii RFID na rynku amerykańskim i są to następujące firmy: Bibliotheca, Checkpoint, ID Systems, Libramation, 3M, TAGSYS.<sup>9</sup> W Polsce możemy wymienić firmy, takie jak HADATAP Sp. z o.o., ARFIDO Sp. z o.o., CONECTIA oraz MOL Sp. z o.o.

Większość systemów RFID ma co najmniej dwa składniki – znacznik oraz czytnik – a niektóre z nich mogą również zawierać serwer.

## 2.1. Tagi

Każdy tag zawiera antenę i microchip o pojemności co najmniej 64 bitów. Najczęstsze rozmiary to 50x50 mm i 50x75 mm. Znaczniki mogą być zawarte na etykiecie, która jest znacznie większa. Etykiety są zaprojektowane w taki sposób, aby nadawały się dla praktycznie wszystkich zbiorów bibliotecznych, powinny być kompatybilne z pozostałymi urządzeniami oferowanymi przez producenta wdrażającego system. Są ważnym elementem całego systemu, a ich właściwe umiejscowienie i zaprogramowanie są gwarancją właściwego i bezawaryjnego działania systemu.

Tagi dzieli się na pasywne, aktywne i półpasywne. Wszystkie znaczniki stosowane w technologii RFID dla bibliotek są pasywne. Sygnał do odczytu tagów pochodzi z czytnika lub czujnika wyjścia, a nie z baterii w tagu. Standardowe znaczniki mogą być umieszczane na książkach, czasopiśmie, kasetach wideo lub opakowaniach nośników, ale nie na płytach CD i DVD, ponieważ metaliczna treść tych nośników może wpływać na sygnał ze standardowych tagów. Płyty wymagają okrągłych

---

<sup>7</sup> J. Singh, N. Brar, C. Fong: The state of RFID: Application in Libraries. „Information Technology and Libraries”, Vol. 25, No. 1, 2006.

<sup>8</sup> American Library Association – stowarzyszenie działające w Stanach Zjednoczonych, którego celami są m.in. promowanie bibliotek oraz edukacji bibliotecznej.

<sup>9</sup> American Library Association – ALA, [dostęp: 31.07.2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://www.ala.org/PrinterTemplate.cfm?Section=technotes&Template=/ContentManagement/>

znaczników z otworem pierścieniowym, który może być umieszczony na wewnętrznych kręgach płyt CD i DVD, niezawierających metali.

Drugi podział został dokonany ze względu na możliwość zapisu danych w znaczniku. W tym przypadku wyróżniamy tagi: read-only (R-O) i read-write (R-W). Tagi typu read-only – *tylko do odczytu*, zawierają tylko ID towaru. Mogą być stosowane dla przedmiotów nabytych po wstępnym wdrożeniu RFID i bibliotek, które mają kolekcje bez kodów kreskowych. Takie znaczniki nie muszą zawierać więcej niż 96 bitów. Tagi te zapewniają niższe koszty i wyższy poziom pewności danych. Tagi R/W – *odczyt/zapis*, które są wybierane przez coraz większą liczbę bibliotek, mogą mieć zmienione lub dodane informacje.<sup>10</sup> Biblioteka może dodać kod identyfikacyjny dla każdego oddziału. Często występuje sytuacja, gdzie część znacznika *odczyt/zapis*, np. numer identyfikacyjny pozycji, jest zabezpieczona przed edycją. Znaczniki mają zazwyczaj pojemność co najmniej 1024 bitów. Minimalna pojemność 1024 bitów jest niezbędna, jeśli znaczniki mają być wykorzystywane w elektronicznej inwentaryzacji i/lub systemie obsługi pozycji. Trzeci rodzaj tagów – WORM (Write-Once-Read-Many) – to tagi, które są programowane przez jednostkę używającą ich (w tym przypadku bibliotekę), ale bez możliwości późniejszego ich poprawiania. Główną przewagą tych znaczników nad znacznikami *tylko do odczytu* jest to, że mogą być na nich dodane informacje wykraczające poza numer identyfikacyjny. Niemniej jednak, muszą to być informacje, które nie wymagają zmiany. Może to być autor i/lub skrócony tytuł, jeżeli tag ma wystarczającą pojemność, ale nie lokalizacja biblioteki lub status obiegu. Znaczniki mają zazwyczaj pojemność co najmniej 256 bitów.

Tagowanie zbiorów jest niewątpliwie zajęciem czasochłonnym. Biblioteki wdrażające system RFID i robiące samodzielnie znaczniki często zatrudniają do tego celu wolontariuszy, ponieważ tagownie jest prostą czynnością i zazwyczaj wystarczy kilkunastominutowe szkolenie dodatkowego personelu. W przeciwieństwie do płyt CD/DVD, istnieje wiele opcji tagowania książek. Istotne jest to, aby wybrać ograniczoną liczbę lokalizacji do etykietowania, co pozwoli uniknąć spowolnienia procesu. Do umieszczenia tagu często zaleca się wewnątrz okładki, ponieważ jest najszybsze do osiągnięcia dla praworęcznych instalatorów znaczników. Biblioteka może rozważyć wprowadzenie tagów wewnątrz przedniej pokrywy, pod ekslibrisem, lub z logo drukowanym na znaczniku. Może to uczynić funkcję tagu mniej jawną i w związku z tym poprawić bezpieczeństwo zbiorów.

---

<sup>10</sup> R.W. Boss: op.cit.

Wiele bibliotek nie jest w stanie otagować całego swojego zbioru naraz. Muszą zatem planować stopniowe wdrażanie. Typowym podejściem jest konwersja jeszcze nieotagowanych materiałów, gdy są one odprowadzane z obiegu. Choć zrobienie konwersji mogłoby się wydawać pożądane w czasie wydawania, może to prowadzić do wystąpienia zatoru w okresach szczególnego natężenia ruchu. Niezależnie od tego, czy odbywa się to po przyjęciu lub jako część procesu wydawania, minie tylko kilka miesięcy zanim większość elementów krążących w obiegu będzie miało znaczniki RFID. Jeśli to podejście jest stosowane, sprzęt w punktach obrotu może czytać zarówno kody kreskowe, jak i tagi RFID.<sup>11</sup>

## 2.2. Czytniki

Typowy system składa się z kilku różnych rodzajów czytników, znanych również jako czujniki, jeśli urządzenie zainstalowano przy wyjściu z biblioteki. Są to urządzenia korzystające z częstotliwości radiowych, mające na celu wykrywanie i odczyt tagów dla uzyskania przechowywanych informacji. Kiedy znacznik przechodzi przez pole, informacje przechowywane na chipie w tagu są dekodowane przez czytnik i przechowywane, przesyłane do serwera lub przekazane do zintegrowanego systemu bibliotecznego, połączonego z systemem RFID. Gdy nie ma serwera, większość oprogramowania znajduje się na czytnikach.

Wśród czytników wyróżniamy stacje przeliczeniowe, stacje robocze personelu do wydawania i przyjmowania obiegu, stacje samoobsługowe dla klienta, czytniki w punktach przyjmowania książek oraz czujniki wyjściowe o dłuższym zasięgu do wykrywania i odczytu przejścia etykiety RFID, w celu określenia, czy książka została wypożyczona (brak alarmu) lub niewypożyczona (uruchamiająca alarm). Istnieje także urządzenie przenośne, które składa się z czytnika ręcznego do czytania grupy elementów na półkach, w celu katalogowania, porządkowania półek lub lokalizowania brakujących pozycji.

Czytniki do obsługi obiegu przy stanowisku bibliotekarza to koszt około kilku tysięcy złotych. Mogą one być umieszczone na ladzie lub wbudowane w nią. Stacje samoobsługowe dla klientów to koszt rzędu kilkudziesięciu tysięcy złotych. Wiele modeli może obsługiwać nie tylko konwencjonalne karty biblioteczne z kodem kreskowym, ale także karty z paskiem magnetycznym i karty chipowe, np. legitymacje studenckie. Niektóre modele mogą być również wykorzystywane do samoobsługi klienta, co znacznie zwiększa koszt urządzenia. Stacja samoobsługowa dla klienta

---

<sup>11</sup> K. Coyle: Management of RFID in Libraries. „The Journal of Academic Librarianship”, Vol. 31, No. 5, 2005, p. 486-489.

może obsługiwać co najmniej 100 tys. transakcji w miesiącu, ale istnieją biblioteki, gdzie potrzebny jest więcej niż jeden czytnik z wyższym obiegiem.

Zewnętrzny czytnik RFID odczytuje informacje na temat trasy znacznika i przechowuje te informacje, łączy się z serwerem lub wysyła do zintegrowanego systemu bibliotecznego. Jeśli system wykryje kradzież, alarm zostanie aktywowany. Opcjonalnie biblioteka może wybrać automatyczne zablokowanie kołowrotów w bramkach, jeżeli jakaś z książek zostanie zarejestrowana jako skradziona.

Czytnik w punkcie przyjmowania książek, czyli tzw. wrzutnia, może automatycznie przyjąć materiały biblioteczne oraz aktywować zabezpieczenia. Ponieważ materiały zostały już przyjęte i uzyskują w systemie status książki zwróconej, mogą wrócić bezpośrednio na półki. Urządzenia te mogą być również używane w systemie transportu materiałów, w tym przenośnikach i sortownikach.

Kolejnym czytnikiem jest skaner przenośny (ręczny) do inwentaryzacji, który może być przesuwany wzdłuż pozycji na półkach, bez dotykania ich w celu katalogowania, szukania brakujących elementów i znajdowania nieprawidłowo umieszczonych pozycji. Dane mogą być przechowywane i przesyłane do systemu bibliotecznego albo mogą być przesyłane do serwera z wykorzystaniem technologii bezprzewodowej.

### **2.3. Serwer**

Serwer jest łącznikiem komunikacyjnym pomiędzy różnymi składnikami. Otrzymuje dane od jednego lub więcej czytników i sprawdza informacje we własnej bazie danych lub wymienia informacje z bazą danych zintegrowanego systemu bibliotecznego. Serwer zwykle zawiera bazę danych transakcji, co umożliwia generowanie różnego rodzaju raportów. Serwer wraz z kosztem oprogramowania to koszt ok. 10 tys. złotych.<sup>12</sup>

### **2.4. Standardy**

Standardy RFID w bibliotekach są niezbędne, ponieważ materiały biblioteczne są nie tylko wykorzystywane w bibliotece będącej ich właścicielem, lecz także przez inne biblioteki w systemie wypożyczeń międzybibliotecznych. Wspólne standardy umożliwiłyby cyrkulację pożyczonych pozycji bez ręcznego wprowadzania informacji. Do standardów RFID dla bibliotek należą następujące normy międzynarodowe:

---

<sup>12</sup> L.B. Ayre: RFID and Libraries, [dostęp: 31.07.2013 r.]. Dostęp w Internecie: <http://www.fatburen.org/wpbagen/bagenmappar/dokument/arx/rfid-permission.pdf>

- ISO 15693,
- ISO 18000-3,
- ISO 28560.<sup>13</sup>

ISO 15693, norma międzynarodowa, określa cechy fizyczne, częstotliwości oraz protokół komunikacji dla tagów RFID. Zajmuje się interfejsem między tagami i oprogramowaniem w czytnikach. ISO 15693 działa na częstotliwości 13,56 MHz i oferuje maksymalną odległość odczytu 1,5 m. Prawie wszystkie produkty RFID, w tym wszystkie te, które są używane do bibliotecznych aplikacji RFID, są zgodne z tym standardem. Zgodność z kolejną normą – ISO 18000-3 – będącą również normą międzynarodową, oznacza, że tag pasywny do *odczytu/zapisu* działa na częstotliwości 13,56 MHz, ale jest ograniczony do zakresu 60 cm. Wszystkie biblioteki RFID są zgodne z tym standardem. Ostatnim standardem jest ISO 28560, trzyczęściowy, międzynarodowy standard, który został opublikowany w drugim kwartale 2011 r. Jest on niezbędny dla współdziałania między systemami RFID. Norma ta precyzuje format dla bibliotecznych znaczników RFID. Część pierwsza opisuje modele danych i elementy dat, natomiast części druga i trzecia przewidują dwie możliwości kodowania danych na znacznikach<sup>14</sup>.

### 3. Zalety i wady systemu RFID w bibliotece

Główną zaletą zastosowania RFID jest mniejsza ilość czasu potrzebna do przeprowadzenia operacji obiegu książki. Szybszy obieg książek pozwala na wydajniejszą pracę bibliotekarzy, co przekłada się na większą satysfakcję czytelnika. Najbardziej znaczące oszczędności czasu wynikają z faktu, że informacje można odczytać z etykiety RFID szybciej niż z kodów kreskowych. Jest to spowodowane tym, że znaczniki mogą być odczytane niezależnie od położenia elementu – technologia RFID nie wymaga bycia w zasięgu wzroku do odczytu znaczników, jak miało miejsce w starszych technologiach – oraz tym, że kilka książek leżących jedna na drugiej może być odczytywanych w tym samym czasie. Ponadto, tagi RFID mogą być odczytywane z odległości do około pół metra – znacznie większej niż w przypadku czytnika kodów kreskowych. Systemy RFID są w stanie obsługiwać elektroniczną inwentaryzację materiałów na półkach za pomocą urządzeń przenośnych. System RFID to również znaczne ułatwienie dla czytelników, którzy

---

<sup>13</sup> R.W. Boss: op.cit.

<sup>14</sup> Ibidem.



mogą samodzielnie wypożyczać i oddawać kilka książek w tym samym czasie przez zainstalowanie wrzutni i stanowisk do samodzielnego wypożyczania.

Kolejnymi zaletami wdrożenia systemu są jego niezawodność i system zabezpieczający przed kradzieżą. Niektóre biblioteczne systemy RFID mają interfejs pomiędzy czujnikami wyjściowymi a modułem obiegu zintegrowanego systemu bibliotecznego w celu zidentyfikowania przedmiotów opuszczających placówkę. Przykładowo, gdyby czytelnik wybiegł z placówki z niewypożyczoną książką i nie został zatrzymany, biblioteka będzie przynajmniej wiedzieć, co zostało skradzione. Jeśli karta klienta ma także znacznik RFID, biblioteka będzie również w stanie określić, kto zabrał książki bez właściwej procedury. Inne systemy RFID kodują stan obiegu na znaczniku RFID i natychmiastowo uruchamiają alarm w przypadku przekroczenia bramki z książką o statusie „niewypożyczona”.

Wyjątkową zaletą systemów RFID jest ich zdolność do skanowania pozycji na półkach bez konieczności podnoszenia lub wyjmowania ich, by przejść do kodów kreskowych. Czytnik ręczny można przesuwając po półce z książkami w odległości do ok. 30 cm, aby przeczytać wszystkie unikalne informacje identyfikacyjne. Używając technologii bezprzewodowej, możliwa jest nie tylko aktualizacja spisu, ale także identyfikacja przedmiotów, które są ułożone w nieodpowiedniej kolejności. Podczas gdy numery znaczników z brakujących przedmiotów są wprowadzane do czytnika inwentarza, możliwe jest sprawdzenie brakujących przedmiotów na półkach.

Innym zastosowaniem technologii RFID jest system, który składa się z przenośników i urządzenia do sortowania, które mogą poruszać materiały biblioteczne i sortować je mechanicznie według kategorii w oddzielnych pojemnikach lub na oddzielnych wózkach. Takie zastosowanie znacznie zmniejsza czas pracy personelu, który musi przygotować i posortować książki, aby prawidłowo rozmieścić je potem na półkach. Ze względu na wysoki koszt urządzeń, zwłaszcza dla systemów z pięcioma lub większą liczbą pojemników lub wózków, ta aplikacja nie jest szeroko stosowana.

Dużą zaletą jest także długa żywotność znaczników. Tagi RFID mają dłuższą żywotność od kodów kreskowych, ponieważ nic nie wchodzi z nimi w bezpośredni kontakt. Nowe etykiety RFID UHF są również bardziej zaawansowane technologicznie, a producenci systemów dają gwarancję nawet do 50 lat.

Inne zalety systemu to nowoczesny design i wzrost prestiżu biblioteki.

System RFID niesie za sobą wiele korzyści, ale charakteryzuje się również wieloma wadami. Dużą wadą w porównaniu do innych systemów zabezpieczeń i identyfikacji są oczywiście wysokie koszty wdrożenia systemu, które jednak, jak

wykazują badania, w zależności od pewnych zmiennych zwracają się w okresie od trzech do siedmiu lat<sup>15</sup>. Implementacja systemu dla księgozbioru wielkości ok. 200 tys. woluminów to koszt rzędu ponad 2 mln złotych<sup>16</sup>.

Następnym minusem jest możliwość złamania zabezpieczeń systemu RFID. Istnieje kilka sposobów złamania zabezpieczeń, m.in. owijając chroniony przedmiot w dwie do trzech warstw zwykłej folii do blokowania sygnału radiowego. Oczywiście, przynosząc taką folię do biblioteki używającej technologii RFID, równałoby się z premedytacją kradzieży, tak jak przynoszenie magnezu do biblioteki używającej technologii EM. Możliwe jest również złamanie zabezpieczeń systemu RFID przez umieszczenie dwóch przedmiotów względem siebie, tak że jeden znacznik znacząco nakłada się na inny. To może anulować wysyłanie sygnałów. Wymaga to znajomości technologii i staranności w dopasowaniu tagów. Prawidłowy odczyt tagów mogą także uniemożliwić zakłócenia z materiałów metalicznych, płyt CD i DVD umieszczonych w książkach.



Rys. 2. Protesty przeciw badaniom nad technologią RFID w Niemczech

Źródło: Spychips.com: German consumers demand an end to RFID experiments, [dostęp: 31.07.2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://www.spychips.com/metro/protest.html>

Kolejnym problemem systemu może być również fakt, że znaczniki RFID są zwykle umieszczone wewnątrz okładki, przez co wystawione są na widok. Ostatnio technologia tagów została poprawiona, aby uczynić je znacznie cieńszymi

<sup>15</sup> J. Narver: Top10 reasons why Canadian public libraries implement RFID, [dostęp: 31.07.2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://multimedia.3m.com/mws/media/webserver?6666660Zjcf6lVs6EVs66SjyWCOrrrQ->

<sup>16</sup> Technologie RFID i EPC – Portal Technologiczny Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu: Przykłady zastosowań technologii RFID w bibliotekach, [dostęp: 31.07.2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://rfid-lab.pl/przyklady-zastosowan-technologiei-rfid-w-bibliotekach/>

i trudniejszymi do wykrycia, gdy są pokryte ekslibrisem<sup>17</sup>. Biblioteka może również wdrukować tagi RFID do swojego logo, aby wyglądały na ekslibrisy. Maskowanie RFID jako ekslibrisów wymaga, aby były one w wewnętrznej zakładce okładki oraz w wielu miejscach, a nie na tylnej okładce, gdzie wzbudziłyby podejrzenia.

Do wad systemu RFID w bibliotece zaliczane jest także naruszenie prywatności klienta. Istnieje przekonanie, że technologia RFID jest zagrożeniem dla prywatności klienta ze względu na możliwość odczytu aktywnego znacznika bez jego wiedzy, co stwarza szansę na jego dokładne śledzenie, dlatego RFID postrzegane jest również jako technologia zagrażająca swobodom obywatelskim. Protesty przeciw badaniom nad technologią RFID miały miejsce m.in. w Niemczech (rys. 2). Wykorzystanie i zbieranie danych w taki sposób mogą stanowić pokusę dla działów marketingu wielu firm. Przeciwnicy RFID obawiają się także o możliwość wycieku danych ze wszystkich zintegrowanych z dokumentami etykiet RFID, planowane jest bowiem wprowadzenie znaczników RFID do dowodów osobistych czy paszportów<sup>18</sup>.

Twierdzi się, że tagi zawierają informacje o kliencie i/lub informacje o tytule, i że tagi mogą być odczytywane z odległości po tym, jak ktoś podjął materiały do domu lub biura. Jednak zdecydowana większość znaczników zainstalowanych w materiałach bibliotecznych zawiera tylko ID przedmiotu, zazwyczaj ten sam numer, który wcześniej został zapisany w kodzie kreskowym. Związek między wypożyczającym a przedmiotem wypożyczonym przechowywany jest w module obiegu zintegrowanego systemu bibliotecznego i – o ile biblioteka zachowa historię wypożyczeń klienta – jest usuwany, kiedy książka jest zwracana. Kiedy dodatkowe informacje są przechowywane w tagu RFID, są one ograniczone do informacji o produkcji, zazwyczaj zawierających lokalizację i numer połączenia, ale rzadko autora i/lub tytuł. Tagi RFID mogą być odczytywane z odległości do pół metra lub mniejszej, ponieważ znaczniki odzwierciedlają sygnał, który pochodzi z czytnika lub czujnika, natomiast czytniki, które są dostępne dla zakresu częstotliwości stosowanego w tagach bibliotecznych, są ograniczone prawnie w swojej mocy do dziesięciu watów. Niemożliwe jest więc odczytanie znaczników przez kogoś z ulicy lub korytarza biurowca. W celu odczytania tagów z odległości większej niż pół metra konieczne

---

<sup>17</sup> Ekslibris to graficznie opracowany znak własnościowy, umieszczany zwykle jako nalepka na drugiej (wewnętrznej) stronie okładki książki. Informuje o przynależności książki do określonego księgozbioru. Wykonywany zazwyczaj na zamówienie, jest wyrazem szacunku właściciela dla książki i świadectwem jego troski o zapobieganie kradzieżom. Z uwagi na wartość artystyczne, pełni też funkcje zdobniczą, dekoracyjną, podnosi walory estetyczne książki. Źródło: M. Gron, M. Szczerbacz: Ekslibris – Znak własnościowy, [dostęp: 31.07.2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://e-pedagogiczna.edu.pl/upload/file/bibliotekiped/ekslibris.pdf>

<sup>18</sup> Technologie RFID i EPC – Portal Technologiczny Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu: Technologia RFID w polskich dokumentach identyfikacyjnych, [dostęp: 31.07.2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://rfid-lab.pl/technologie-rfid-w-polskich-dokumentach-identyfikacyjnych/>

byłoby znaczne powiększenie znaczników lub znaczne zwiększenie mocy czytników, a biblioteki nie mają powodów do zakupu większych i bardziej kosztownych znaczników. Porównanie systemu bibliotecznego działającego na podstawie kodów kreskowych oraz systemu RFID zostało przedstawione w tabeli 1.

Zestawienie działań dla trzech wybranych procesów: przeprowadzenie inwentaryzacji (skontrum), wypożyczenie książek oraz zwrot książek, wskazuje na przeważające korzyści RFID. Zastosowanie technologii radiowej likwiduje konieczność ręcznego liczenia książek dzięki mobilnemu urządzeniu do skontrum. RFID zdecydowanie przyczynia się do znacznych oszczędności czasu pracowników biblioteki, ponieważ skontrum przeprowadza się w przeciągu 3 dni.

Tabela 1

## Porównanie systemów bibliecznych

Proces	System z użyciem kodów kreskowych	System RFID
Inwentaryzacja (skontrum)	Skontrum realizowane przy zastosowaniu tradycyjnych narzędzi jest bardzo żmudnym i czasochłonnym procesem, w ramach którego książki są zliczane i selekcjonowane; skontrum trwa ok. 2 tygodnie	Zastosowanie technologii radiowej zlikwidowało konieczność ręcznego liczenia książek dzięki mobilnemu urządzeniu do skontrum; wdrożenie technologii RFID zdecydowanie przyczyniło się do dużych oszczędności czasu pracowników biblioteki; skontrum przeprowadza się w przeciągu 3 dni
Wypożyczenie książek	Wypożyczenie odbywa się z udziałem bibliotekarza, który szuka wybranych przez czytelnika pozycji w magazynie, następnie skanuje kod kreskowy każdej pozycji osobno za pomocą czytnika	Zastosowanie RFID eliminuje konieczność kontaktu z bibliotekarzem – czytelnik sam wypożycza wybrane pozycje za pomocą self-checka bądź robi to za pośrednictwem pracownika biblioteki (system jest w stanie odczytać 4 książki naraz)
Zwrot książek	Zwrot książek odbywa się z udziałem bibliotekarza, który skanuje kod kreskowy każdej pozycji osobno i zaznacza ją jako wypożyczoną	Zwrot książek odbywa się za pomocą wrzutni bądź z udziałem bibliotekarza, który układa książki (maksymalnie cztery naraz) na czytniku i zaznacza je jako oddane

Źródło: Opracowanie na podstawie: M. Mirowska: op.cit.

Zastosowanie RFID eliminuje również konieczność każdorazowego bezpośredniego kontaktu z bibliotekarzem. Czytelnik sam wypożycza wybrane pozycje za pomocą self-checka bądź robi to z pomocą pracownika biblioteki – system jest w stanie odczytać 4 książki naraz. Zwrot książek odbywa się za pomocą wrzutni bądź z udziałem bibliotekarza, który układa książki na czytniku i zaznacza je jako oddane.

### **Podsumowanie i wnioski**

Przedstawiona technologia RFID, wykorzystująca sygnał radiowy do bezprzewodowej wymiany danych pomiędzy czytnikiem a etykietą, jest coraz częściej wykorzystywana w rzeczywistości gospodarczej. Stosuje się ją w magazynowaniu, handlu, dystrybucji czy w celu identyfikacji pojazdów i jednostek transportowych. Technologia RFID staje się coraz bardziej konkurencyjna w porównaniu do technologii autotematycznej identyfikacji, takiej jak kody kreskowe. Do głównych korzyści płynących z wdrożenia RFID należą szybkość i dokładność systemu, ponieważ pozwala on na znacznie szybsze odczytanie informacji za sprawą możliwości odczytywania wielu tagów jednocześnie – wystarczy, że tagi znajdą się w jego zasięgu. Etykiety RFID, mimo swojej małej powierzchni, pozwalają na przechowywanie dużej ilości informacji dodatkowych. Istnieje także możliwość wielokrotnego zapisywania i dodawania nowych danych do tagu w trakcie procesu. Konkurencyjność wobec kodów kreskowych zwiększa także możliwość odczytu identyfikatora w trudnym środowisku, gdzie występują duże zabrudzenie, zapylenie (np. remont pomieszczeń) itp. Niewątpliwą zaletą systemu jest także możliwość zabezpieczenia przed kradzieżą.

Do największych korzyści płynących z wdrożenia systemu można zatem zaliczyć usprawnienie procesu wydawania i przyjmowania książek, poprawę bezpieczeństwa zbiorów (dzięki zainstalowaniu bramek kontrolnych) oraz zdolność do skanowania pozycji na półkach bez konieczności ich podnoszenia lub wyjmowania, co jest szczególnie przydatne podczas przeprowadzania skontrum. Największą wadą systemu są wysokie koszty wdrożenia.

Przeprowadzone porównanie dotyczące procesów prowadzenia inwentaryzacji, wypożyczania oraz zwrotu książek wskazuje, że system RFID jest bardziej efektywny w bibliotece niż automatyczna identyfikacja oparta na kodach kreskowych. Wstępne założenie zostanie zweryfikowane w bibliotece akademickiej, która wdrożyła system RFID. Wyniki analizy zostaną przedstawione w części II artykułu.

## Bibliografia dla cz. I i II

1. Coyle K.: Management of RFID in Libraries. „The Journal of Academic Librarianship”, Vol. 31, No. 5, 2005, p. 486-489.
2. Długosz J.: Nowoczesne technologie w logistyce. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2009.
3. Gołemska E. (red.): Kompendium wiedzy o logistyce. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
4. Mirowska M.: Nowoczesne technologie w logistyce – systemy automatycznej identyfikacji na przykładzie biblioteki akademickiej. Praca inżynierska pod kierunkiem M. Odlanickiej-Poczobutt. Wyższa Szkoła Bankowa w Poznaniu – Wydział Zamiejscowy w Chorzowie, Chorzów 2013.
5. RFID – sposób na skuteczną kontrolę przepływu towarów w twojej firmie. E-letter Wydawnictwa Wiedza i Praktyka, 01.02.2007.
6. Singh J., Brar N., Fong C.: The state of RFID : Application in Libraries. „Information Technology and Libraries”, Vol. 25, No. 1, 2006.
7. Szołtysek J., Jedliński M. (red.): Logistyka: współczesne wyzwania. Wydawnictwo Uczelniane Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Angelusa Silesiusa w Wałbrzychu, Wałbrzych 2010.
8. American Library Association – ALA, [dostęp: 31.07.2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://www.ala.org/PrinterTemplate.cfm?Section=technotes&Template=/ContentManagement/>
9. Ayre L.B.: RFID and Libraries, [dostęp: 31.07.2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://www.fatburen.org/wpblog/bagenmappardokument/arx/rfid-permission.pdf>
10. Bankier.pl – Polski Portal Finansowy: Historia i działanie technologii RFID, [dostęp: 31.07.2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://www.bankier.pl/wiadomosc/Historia-i-dzialanie-technologiei-RFID-1985822.html>
11. Boss R.W.: RFID Technology for Libraries, [dostęp: 31.07.2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://www.ala.org/pla/tools/technotes/rfidtechnology>
12. Gron M., Szczerbacz M.: Ekslibris – Znak własnościowy, [dostęp: 31.07.2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://e-pedagogiczna.edu.pl/upload/file/bibliotekiped/ekslibris.pdf>
13. HADATAP: Systemy identyfikacji, kontroli, zarządzania i ochrony zbiorów bibliotecznych, [dostęp: 31.07.2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://hadatap.pl/pl/nasza-oferta/9-nasza-oferta/15-6biblioteki>
14. Narver J.: Top10 reasons why Canadian public libraries implement RFID, [dostęp: 31.07.2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?6666660Zjcf6IVs6EVs66SjyWCOrrrrQ->
15. RFID Library, [dostęp: 31.07.2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://www.rfid-library.com/en/rfid-transponder.html>
16. Spychips.com: German consumers demand an end to RFID experiments, [dostęp: 31.07.2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://www.spychips.com/metro/protest.html>
17. Technologie RFID i EPC – Portal Technologiczny Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu: Przykłady zastosowań technologii RFID w bibliotekach, [dostęp: 31.07.2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://rfid-lab.pl/przyklady-zastosowan-technologiei-rfid-w-bibliotekach/>

18. Technologie RFID i EPC – Portal Technologiczny Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu: Technologia RFID w polskich dokumentach identyfikacyjnych, [dostęp: 31.07.2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://rfid-lab.pl/technologie-rfid-w-polskich-dokumentach-identyfikacyjnych/>
19. Wincor-Nixdorf: RFID, [dostęp: 31.07.2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://www.wincor-nixdorf.com/internet/PL/Rozwiazania/Przemysl/Sprzet/RFID/Tabela.html>
20. Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej: Katalog biblioteczny, [dostęp: 31.07.2013 r.]. Dostępny w Internecie: <http://cave.wsb.edu.pl/>