

Maciej Milanowicz

Szanse i zagrożenia społeczne stosowania technologii RFID

Problemy Zarządzania, Finansów i Marketingu 27, 57-68

2012

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

MACIEJ MILANOWICZ

Uniwersytet Szczeciński

SZANSE I ZAGROŻENIA SPOŁECZNE STOSOWANIA TECHNOLOGII RFID

Streszczenie

Technologia RFID jest metodą identyfikacji bezstykowej, elektronicznego odczytywania i zapisywania danych z użyciem komunikacji radiowej. Obecnie jest z powodzeniem stosowana w przemyśle wytwórczym, transporcie, szpitalach, na stokach narciarskich oraz jako systemy antykradzieżowe w sklepach wielkopowierzchniowych. Z roku na rok zyskuje coraz więcej zwolenników, ale można zaobserwować także ruch anty-RFID. Wykorzystana w sposób niewłaściwy stanowi potencjalnie zagrożenie dla prywatności konsumentów i wolności obywatelskich. Od pewnego bowiem czasu mikroczipy o grubości kilku mikronów można znaleźć już w banknotach¹, na ubraniach, a w niektórych krajach wszczepiane są nawet pod skórę. Rodzi się więc uzasadnione pytanie, w którym miejscu znajduje się ta niewidzialna granica, po której przekroczeniu stosowanie technologii RFID staje się niemoralne i zagraża poczuciu bezpieczeństwa społeczeństwa.

Wprowadzenie

W wyniku postępu technologicznego pod koniec XX oraz na początku XXI wieku wykorzystanie nanotechnologii przynosi wymierne korzyści dla całej gospodarki i społeczeństwa. Jednym ze sposobów wykorzystania nanometrycznych rozmiarów urządzeń elektronicznych jest technologia RFID (*Radio Frequency Identification*) stosowana z powodzeniem w wielu dziedzinach gospodarki. Jest to zatem istotny element pozwalający na zwiększenie konkurencyjności firmy na rynku.

¹ Mikrochipy RFID w banknotach euro i dolarowych, 2009, <http://www.bibula.com>.

Przedsiębiorstwa produkcyjne, handlowe oraz firmy świadczące usługi, w tym logistyczne, w skład których zależnie od profilu działalności wchodzi komórki zajmujące się magazynowaniem, transportem oraz zakupami, mają do czynienia z bardzo dużym przepływem produktów, towarów, a także dokumentów. Dostarczanie ładunków do przedsiębiorstwa, ich dostawa na linie produkcyjne, a później magazynowanie i dystrybucja do klientów finalnych to procesy biznesowe mające podstawowe znaczenie dla prawidłowego działania przedsiębiorstwa. Dzięki wykorzystaniu innowacyjnej technologii RFID na szeroką skalę przedsiębiorcy będą w stanie w znaczący sposób skrócić czas procesów logistycznych, zapobiegać zagubieniu dokumentów oraz w istotny sposób zredukować koszty funkcjonowania firmy. Technologia RFID otwiera więc przed ludźmi niewyobrażalne wcześniej możliwości wykorzystywania, jednakże niesie z sobą także zagrożenia spowodowane nieodpowiednim jej stosowaniem, dlatego też coraz częściej można spotkać się z jej przeciwnikami.

1. Definicja i schemat działania technologii RFID

Radio Frequency Identification jest to metoda identyfikacji bezstykowej, elektronicznego odczytywania i zapisywania danych z użyciem technologii radiowej. System ten składa się z:

- znacznika/identyfikatora lub taga (transponder) – jest on zbudowany z układu odpowiedzialnego za komunikację radiową z czytnikiem. Identyfikatory mogą być aktywne (z baterią) lub pasywne;
- czytnika/dekodera – jest to zintegrowane urządzenie dekodujące odczytany sygnał z transpondera, zawierające w sobie antenę oraz nadajnik/odbiornik. Czytnik emituje fale radiowe o zasięgu od kilku centymetrów do kilkunastu metrów;
- anteny czytnika – jest podłączona do nadajnika/odbiornika, który odpowiada za akwizycję danych i komunikację. Anteny przyjmują różne kształty i rozmiary i mogą być wbudowane w futrynę drzwi lub bramy;
- komputera – służy użytkownikowi systemu do odczytania zdekodowanego sygnału z transpondera na ekranie monitora².

² *Podstawy logistyki*, red. M. Fertsch, ILIM, Poznań 2008, s. 65.



Rys. 1. Uproszczony schemat działania technologii RFID

Źródło: opracowanie własne.

Technologia RFID wykorzystuje sygnały radiowe niskiej mocy do bezprzewodowej wymiany danych pomiędzy tagiem (etykieta) a czytnikiem/dekoderem. Etykieta RFID (zwana często znacznikiem lub tagiem) składa się z układu odpowiadającego za transmisję w postaci anteny, pamięci (tagi pamięciowe) lub pamięci i procesora (tagi procesorowe) oraz baterii – tagi aktywne, lub kondensatora – tagi pasywne. Większość elektronicznych etykiet to urządzenia pasywne. Charakteryzują się tym, że nie mają własnego źródła zasilania, a więc przed rozpoczęciem właściwej komunikacji muszą zostać naładowane. Nadajnik w czytniku wytwarza pole elektromagnetyczne, które pozwala na uaktywnienie etykiety. Energia niesiona przez fale wytwarza w antenie prąd, który jest magazynowany w kondensatorze. Uzyskana w ten sposób energia wykorzystywana jest do zasilenia procesora w etykiecie i umożliwienia mu transmisji lub zapisu danych. Zdekodowane w ten sposób dane z czytnika mogą zostać odczytane przez użytkowników systemu na monitorze komputera. Parametry transmisyjne i zasięg działania technologii RFID zależą od kilku parametrów: wykorzystanej częstotliwości, wielkości anteny, mocy promieniowania, typu urządzenia i stopnia zakłóceń sygnału. Taki system pozwala na bezprzewodowe przesyłanie danych na niewielką odległość. Zależnie od częstotliwości, z jaką współpracują znaczniki, oraz warunków otoczenia jest to od kilkunastu centymetrów do maksymalnie kilkunastu metrów.

Obecnie można wyróżnić następujące częstotliwości w technologii RFID:

- niska częstotliwość (10–500 kHz), układ bliskiego pola – pozwalający na odczyt z odległości około 0,5 m,
- wysoka częstotliwość (10–15 MHz), układ bliskiego pola – zapewniający zasięg od metra do kilku metrów,

- ultrawysoka częstotliwość (860–960 MHz), układ dalekiego pola – wykorzystujący modulowane rozpraszanie wsteczne, około 5–8 m,
- częstotliwość mikrofal (2,4–5,0 GHz), układ dalekiego pola – wykorzystujący modulowane rozpraszanie wsteczne, do kilkunastu metrów³.

2. Korzyści i przykłady stosowania technologii RFID

W ostatnich latach obserwuje się niekorzystną sytuację społeczno-gospodarczą. Wiele przedsiębiorstw stawia sobie za główny cel przetrwanie w obecnych warunkach rynkowych, co najczęściej realizuje poprzez redukcję kosztów funkcjonowania firmy. W konsekwencji rośnie bezrobocie, a firmy wycofują się z mniej rentownych inwestycji. Zauważalne stało się też zmniejszenie produkcji i handlu zarówno w Polsce, Europie, jak i na całym świecie. Tym samym wyzwaniem dla przedsiębiorstw staje się obniżenie kosztów działalności gospodarczej przy zachowaniu wcześniejszego poziomu produkcji i wielkości przychodów. W obecnych warunkach gospodarczych RFID może być więc sposobem na technologiczny rozwój przedsiębiorstwa i szansą na przetrwanie firmy na rynku. Wraz z wprowadzeniem tej innowacyjnej koncepcji maleją koszty funkcjonowania wielu procesów, zmniejsza się czas dystrybucji produktu do klienta finalnego, co jest istotnym wyznacznikiem wzrostu konkurencyjności rynkowej.

Obecnie technologia RFID jest z powodzeniem stosowana w obszarze logistyki, ponieważ znacząco redukuje czas trwania operacji magazynowych: przyjmowania, składowania, kompletowania i ekspedycji. W momencie przyjęcia materiałów do magazynu każdy produkt musi być wprowadzony do systemu, co dotychczas było możliwe wyłącznie poprzez odczyt kodów kreskowych na opakowaniach. Obecnie operator, rozładowując naczepę lub kontener czy też odstawiając produkty gotowe z hali produkcyjnej do magazynu, przejeżdża wózkiem widłowym pomiędzy bramką RFID, która w bardzo krótkim czasie odczytuje wszystkie znaczniki, jakie znajdują się na opakowaniach jednostkowych produktów (rysunek 2). Operacja ta służy do wprowadzenia do systemu – bez konieczności kontaktu optycznego pomiędzy urządzeniem odczytującym a identyfikowanymi obiektami – wszelkich produktów znajdujących się na palecie zbiorczej. Dzięki temu zawartość całej palety, często zawierającej dużą ilość zróżnicowanych produktów, może

³ *RFID, zastosowania w logistyce*, 2009, <http://www.rfid-lab.pl>.

być zarejestrowana automatycznie w momencie pobierania lub przewożenia wózkiem takiej palety bez potrzeby skanowania każdego produktu czy wyjmowania tego produktu z opakowania. Jest to szczególnie istotne, gdy na paletcie przewożone są różne towary lub ten sam asortyment, ale nieznaną jest ilość produktów lub każdy z nich ma osobny numer seryjny, który trzeba zarejestrować. Oczywiście zastosowanie RFID nie ogranicza się tylko do takich przypadków, stosowane są również rozwiązania do rejestracji pojedynczych palet. Przy dużej rotacji jednostkowej oszczędność czasu rzędu kilku sekund na jednej paletcie wynikająca z bezobsługowego skanowania palet daje wymierne korzyści w postaci skrócenia czasu załadunku i możliwości załadowania większej liczby palet w danym czasie. To z kolei oznacza dla firmy konkretny dodatni efekt finansowy.



Rys. 2. Zastosowanie technologii RFID w procesie magazynowania

Źródło: na podstawie: http://www.hdf.com.pl/index_hdf/page_h_398.html.

Można przytoczyć także i inny przykład. W parku dziecięcym Legoland w Danii wdrożono aplikację bazującą na systemie identyfikacji radiowej RFID i sieci Wi-Fi, dzięki której rodzice nie muszą się martwić, że ich dzieci zgubią się w olbrzymim parku o powierzchni 250 tys. m kw. Przy wejściu, za niewielką opłatą, pracownicy parku zakładają dzieciom opaskę na nadgarstek podobną do zegarka, w której zamontowana jest aktywna etykieta RFID. Rodzice zostawiają numer swojego telefonu komórkowego i otrzymują mapkę parku z siatką dzielącą jego obszar na kwadraty $10\text{ m} \times 10\text{ m}$, a w takim kwadracie można znaleźć dziecko nawet w największym tłumie. Każdego roku przybywa do Legolandu około 1,6 mln ludzi i odnotowuje się tu około 1600 przypadków chwilowego zagubienia dziecka. Do niedawna każdy taki przypadek wywoływał negatywne opinie rodziców, a poszukiwania zguby pochłaniały przeciętnie 1 roboczogodzinę pracy personelu. Dzisiaj rodzic po prostu wysyła SMS do administratora parku i w ciągu kilku sekund dowiadyje się, w którym kwadracie siatki na mapce zlokalizowano jego dziecko.

Dokładną lokalizację dzieci zapewnia system triangulacji złożony z 38 odbiorników Wi-Fi rozmieszczonych na terenie parku. Oprócz redukcji kosztów i dodatkowych przychodów z wynajmu znaczników Legoland uzyskuje dzięki systemowi cenne dane o ruchu panującym w parku oraz popularności poszczególnych miejsc⁴.

Kolejny przykład – na wielki plac manewrowy *cross-dockingu* firmy American Port Services przyjeżdża codzienne około 300 ciągników różnych firm. Każdy przywozi tu z portu naczepę albo kontener z ładunkiem jednorodnym, a wywozi ładunek skompletowany do finalnego miejsca przeznaczenia. Przy wjeździe na plac dyspozytor wyznacza kierowcy stanowisko, na które należy odstawić przywiezioną naczepę albo kontener. Przed zainstalowaniem omawianego rozwiązania często następowały pomyłki, mimo że na placu przygotowano aż 1000 takich stanowisk. Najczęściej pomyłki polegały na tym, że wyznaczone stanowisko było z różnych powodów zajęte. Wówczas kierowca odstawił przywieziony ładunek na pierwsze znalezione wolne miejsce. Pomyłki były korygowane przez pracowników firmy, ale korekta każdej z nich trwała średnio około 30 minut. Korekty były jednak konieczne, aby konsekwencje pomyłek nie narastały lawinowo podczas operacji *cross-dockingu*. W konsekwencji koszty tego typu operacji były wysokie, dlatego zdecydowano się wprowadzić technologię RFID. Obecnie przy wjeździe na plac manewrowy dane o zawartości przywiezionej naczepy bądź kontenera wczytuje się do programu komputerowego wspomagającego operacje *cross-dockingu* poprzez odczytanie kodu kreskowego. Dodatkowo wprowadza się do programu kod aktywnego znacznika RFID, który zostaje przymocowany do jednostki ładunkowej, aby umożliwić jej późniejszą lokalizację. Na terenie terminala obejmującego powierzchnię 250 tys. m kw. rozmieszczono 20 punktów dostępowych Wi-Fi połączonych światłowodami z siecią komputerową APS. Stanowią one system triangulacji, przy pomocy którego można zlokalizować ładunek z dokładnością do 1 stanowiska. Pomyłki nie stanowią już problemu, a ich koszt zredukowano niemal do zera. Znaczniki RFID zdejmują się z naczep i kontenerów przy wyjeździe. Wyposażone są w baterie wystarczające na 4 lata, więc w praktyce nie wymagają obsługi⁵.

Jedno z największych muzeów świata, National Gallery w Londynie,

⁴ J. Chustecki, *Legoland z Wi-Fi i RFID*, 2004, <http://napedy.idg.pl>.

⁵ *Systemy identyfikacji zasobów w oparciu o technologię RFID*, 2006, <http://www.ameplus.pl>.

jest wypełnione niezwykle cennymi eksponatami. Muzeum stale jest zainteresowane nowymi rozwiązaniami podnoszącymi bezpieczeństwo zbiorów oraz pilnującego ich personelu, gdyż charakter narażeń nieustannie się zmienia. Jedno z nowych rozwiązań zastosowanych w muzeum zostało zbudowane z wykorzystaniem aktywnych etykiet (transponderów) RFID wyposażonych w czujniki przemieszczenia, wibracji i pochylenia. Wymagania postawione przed systemem są typowe dla takich instytucji jak zasobne muzeum. Urządzenia muszą być aktywne podczas zwiedzania, lecz nie mogą przeszkadzać osobom odwiedzającym w oglądaniu eksponatów ani licznym służbom, takim jak ochrona, menedżerowie kolekcji i organizatorzy wystaw czy konserwatorzy dzieł sztuki. Muszą zapewniać bezpieczeństwo zbiorów na poziomie pojedynczego eksponatu oraz możliwość dokonywania automatycznego audytu. Każda etykieta RFID zintegrowana z eksponatem emituje sygnał co 15 sekund. Etykiety mają własne zasilanie wystarczające na 5 lat działania. Oprogramowanie systemu alarmuje natychmiast, gdy sygnał z którejkolwiek etykiety nie zostanie zarejestrowany w zdefiniowanym momencie oraz w toku automatycznego audytu, a także wtedy, gdy sieć odbiorników zostanie w jakikolwiek sposób naruszona. System został połączony z istniejącą siecią telewizji przemysłowej, więc w przypadku alarmu rejestrowany jest i wyświetlany na monitorach obraz miejsca, w którym naruszone zostało bezpieczeństwo przedmiotów bądź ludzi.

Coraz częściej znaczniki RFID w systemach kontroli dostępu i rejestracji czasu pracy występują w postaci plastikowych kart zbliżeniowych, wyglądających jak karty kredytowe, breloczki lub opaski z umieszczonym w środku tagiem RFID. Kartę tego typu przykłada się do czytnika i na podstawie odczytanej informacji pracownik może być wpuszczony na teren firmy. Z podobnymi kartami RFID spotkać się można w wielu ośrodkach sportowych, gdzie służą do kontroli czasu, a następnie naliczenia stosownej opłaty za korzystanie z poszczególnych usług, np. siłowni, sauny, kortu, basenu, czy coraz częściej na wyciągach narciarskich.

Najczęściej jednak etykiety RFID służą jako systemy antykradzieżowe w sklepach. Czytniki śledzą przemieszczanie się towaru i jeśli złodziej chce wynieść towar na zewnątrz, wszczynany jest alarm – wystarczy, że etykieta RFID jest w zasięgu bramki znajdującej się przy wyjściu. Etykiety RFID można przykleić praktycznie w dowolnym miejscu towaru, w taki sposób,

że nie jest ona widoczna lub dostęp do niej jest wręcz niemożliwy (np. wewnątrz obudowy). Dla przykładu, sieć sklepów Metro Group od kilku lat prowadzi eksperymenty z wykorzystaniem technologii RFID⁶. Wszystkie produkty w sklepie oklejone etykietami RFID mogą dać niespotykane dotąd możliwości. Potencjalny klient, podnosząc z półki dowolny produkt, jest zachęcany do zakupu poprzez reklamę tegoż samego produktu na pobliskim monitorze lub wyświetlaczu przy wózku zakupowym. Każdy produkt włożony do wózka jest automatycznie podliczany przez zintegrowany system, dzięki czemu klient dokładnie wie, ile pieniędzy musi przygotować, zanim podejdzie do kasy. Za pomocą karty lojalnościowej każde zakupy są przyporządkowywane do odpowiedniej osoby, co pozwala różnicować wartości produktów dla każdego klienta. Zawartość koszyka jest przy kasie rejestrowana w systemie, za co pobierana jest stosowna opłata. Każdy zarejestrowany produkt jest automatycznie wycofywany ze stanu magazynowego, a etykieta RFID w opakowaniu dezaktywuje się. Nieaktywny transponder nie wszczynają alarmu po ponownym przejściu przez bramkę, a zintegrowany system samodzielnie wysyła zamówienie do centrali przedsiębiorstwa w momencie przekroczenia minimalnych stanów magazynowych.

Prowadzi się także eksperymenty z zastosowaniem chipów RFID w szpitalach, co ma pomóc lekarzowi w szybkim dostępie do danych medycznych o konkretnym pacjencie. Chory po przyjeździe do szpitala zakłada na rękę bransoletę z etykietą RFID, a lekarze wyposażeni są w niewielkie czytniki, dzięki którym mają od razu wgląd w informacje o chorobie pacjenta. I tak na przykład w Stanach Zjednoczonych w Hagensack University Medical Centre jeden ze szpitali testuje Verichip, który wszczepiony pod skórę pacjenta jest połączony z zamkniętą komputerową bazą danych. Baza ta zawiera całą historię zdrowia pacjenta (jakie dawki leków i kiedy zażywał, na co chorował itp.)

Na podobnej zasadzie działają elektroniczne bransolety dla więźniów. W specjalnych opaskach z tagami RFID montuje się dodatkowo czujniki skóry, które sprawdzają, czy bransoleta nie została zdjęta z ręki czy nogi. To, gdzie znajduje się więzień, jest zaś monitorowane dzięki umieszczonemu w więzieniu systemowi czytników.

Innym obszarem zastosowań technologii RFID jest kontrola przepływu papierowych dokumentów. Przyklejony do kartki papieru tag RFID pozwala

⁶ J. Muszyński, *RFID w Europie: korzyści i zagrożenia*, 2007, <http://www.networld.pl>.

dokładnie określić, u kogo na biurku znajduje się dany dokument. Z takich „papierowych” zalet technologii RFID korzysta m.in. Biblioteka Watykańska, w której oznaczono już blisko 50 tys. pozycji spośród 120 tys. dostępnych dla czytelników książek⁷.

W klubach nocnych w Wielkiej Brytanii i Barcelonie istnieje możliwość płacenia za pomocą bioczipa wszczepionego pod skórę, dzięki czemu ludzie nie muszą brać na całonocną imprezę portfela ani torebki. Jest już wielu zwolenników tej innowacyjnej technologii.

Zalety stosowania technologii RFID wydają się więc bezsporne, najważniejsze z nich to:

- możliwość wdrożenia w warunkach, w których nie sprawdzają się tradycyjne etykiety z kodami kreskowymi,
- odporność na niekorzystne warunki zewnętrzne, takie jak pył, wilgoć, wysokie i niskie temperatury itd.,
- zabrudzenie tagu nie wpływa na jakość odczytu (kod kreskowy w analogicznej sytuacji byłby całkowicie nieczytelny),
- możliwość zapisu większej ilości danych niż w przypadku jednowymiarowych kodów kreskowych,
- brak konieczności bezpośredniej styczności tagu z urządzeniem czytającym,
- możliwość odczytu informacji zapisanych w tagu RFID nawet z odległości kilkunastu metrów oraz poprzez inne materiały,
- odczyt nawet do kilku tysięcy tagów w tym samym czasie,
- możliwość kontroli przepływu towarów w czasie rzeczywistym,
- łatwa obsługa urządzeń RFID (drukarek, czytników, terminali),
- przyspieszenie wszystkich procesów logistycznych,
- możliwość wielokrotnego programowania jednego tagu,
- automatyzacja pracy,
- zabezpieczenie przed fałszerstwami,
- możliwość kontroli przepływu towaru,
- zwiększenie efektywności pracy,

⁷ M. Robowski, *Technologia RFID w bibliotekach*, biuletyn EBIB 2004, nr 8, <http://ebib.oss.wroc.pl/2004/59/robowski.php>.

- bezpieczeństwo zapisanych danych (zastosowanie mechanizmów sprawdzających autentyczność) – dane zapisane w tagu mogą zostać zakodowane, wtedy dostęp do nich jest możliwy tylko po podaniu hasła,
- możliwość identyfikacji przedmiotu nawet w trudno dostępnych miejscach, tam, gdzie metody optyczne zawodzą,
- identyfikacja i śledzenie ruchu towarów,
- możliwość monitorowania towaru w trakcie całego procesu produkcji,
- wielokrotny zapis i odczyt danych,
- szybka, automatyczna identyfikacja pojazdów, zwierząt, produktów.

3. Wady i zagrożenia społeczne stosowania technologii RFID

Wydawałoby się, że na tak nieskazitelnym obrazie nie może pojawić się żaden cień. Okazuje się jednak, że jedną z podstawowych wad technologii RFID jest fakt, że częstotliwości używane w Stanach Zjednoczonych nie są aktualnie kompatybilne z tymi używanymi w Europie i Azji. Jak na razie żaden powstający standard nie jest tak uniwersalny jak kod kreskowy. Powszechne wdrożenie koncepcji bezstykowej utrudnione jest także z powodu jeszcze dosyć znacznych kosztów takiej inwestycji. Kody kreskowe są jak do tej pory wielokrotnie tańsze w produkcji w porównaniu z etykietą RFID, jednakże szacuje się, że ceny zarówno pasywnych, jak i aktywnych transponderów RFID w następnych latach znacznie spadną ze względu na wielkość skali ich produkcji.

Technologia RFID otwiera więc przed ludźmi niewyobrażalne wcześniej możliwości, jednakże niesie ze sobą także zagrożenia spowodowane nieodpowiednim jej stosowaniem. Coraz częściej można zauważyć ruchy społeczne występujące przeciwko niewłaściwemu stosowaniu technologii RFID. Przeciwnicy negują przede wszystkim kwestię braku kontroli nad przekazywanymi informacjami, nad bezpieczeństwem tworzonych w ten sposób baz danych. Stworzone sieci układów elektronicznych, które są połączone między sobą, mogą dać nieupoważnionym osobom dostęp do informacji o naszych kontaktach, chorobach, dokonanych zakupach lub innych danych, których nie chcielibyśmy zdradzać obcym ludziom.

Ze względu na możliwość skrytego odczytu i modyfikacji danych zawartych w identyfikatorze radiowym stosowanie RFID do wymiany i przechowywania danych osobowych nie wydaje się dobrym pomysłem. Hakerzy nieraz udowodnili już, że możliwe jest przechwycenie informacji wysyłanych przez

system RFID lub podmiana danych w takim układzie. Technologia RFID może także służyć zorganizowanym szajkom złodziei do namierzania w naszych domach interesujących ich przedmiotów. Za pomocą odpowiednio czułego sprzętu mogliby zeskanować cały dom i na podstawie odczytanych metek RFID ustalić, jaki sprzęt znajduje się w środku. Możliwość włamywania się do identyfikatorów radiowych może okazać się przydatna także złodziejom sklepowym. Uzbrojeni w czytnik i komputer kieszonkowy mogą zmodyfikować kod towaru tak, aby przy bezobsługowej kasie sklepowej na przykład aparat cyfrowy był rozpoznawany jako karton mleka. W ten sposób można także zawyżać ceny produktów, a w efekcie nawet szantażować klientów. Spory zasięg niektórych rodzajów układów RFID powoduje również powstanie obaw o śledzenie ludzi w drodze ze sklepu do domu, a w dodatku śledząca osoba może posiadać dokładne informacje o zakupionych produktach.

Implanty RFID, wszczepiane ludziom w celach identyfikacyjnych (ochrona dzieci) czy usprawniających system leczenia, budzą wiele kontrowersji zarówno z przyczyn etycznych, jak i z powodu prawdopodobieństwa szkodliwego oddziaływania. Przeprowadzone w ostatnich kilku latach badania dowodzą, że wszczepienie chipów RFID zwierzętom mogło zwiększać ryzyko zachorowania na nowotwory. Chociaż wyniki badań nie są do końca jednoznaczne, naukowcy ostrzegają, że może istnieć związek między tagiem RFID a pojawieniem się nowotworowych schorzeń u badanych szczurów i myszy. Zalecają wstrzymanie się z wszczepianiem implantów ludziom do czasu zakończenia długoterminowych testów na większych zwierzętach⁸.

Podsumowanie

Identyfikacja radiowa jest niewątpliwie pożyteczną technologią, której znaczenie będzie rosło w miarę jej rozwoju. Już teraz jest ona przedmiotem politycznego zainteresowania, gdyż bardzo szybko może stać się nowym motorem wzrostu gospodarczego i tworzenia miejsc pracy. Przewiduje się, że powszechne stosowanie RFID umożliwi osiągnięcie znacznych korzyści w procesach biznesowych zarówno w sektorze publicznym, jak i prywatnym. Identyfikacja radiowa wzbudza jednak równolegle już dziś wiele kontrowersji. Jesteśmy bowiem świadkami starcia, w którym z jednej strony stają rząd, firmy i instytucje, z drugiej zaś obrońcy prywatności i praw człowieka, tzw. anti-RFID-owcy. Ci jednak wzorem

⁸ P. Mierzwiak, *Oblicza RFID – zagrożenia*, 2008, <http://www.zabezpieczenia.com.pl>.

innych społecznych ruchów z pewnością przekształcą się w alter-RFID-owców. Jest bowiem rzeczą oczywistą, że identyfikacja radiowa musi być wykorzystywana w sposób akceptowany społecznie i politycznie, dopuszczalny etycznie i dozwolony prawem. Konieczne jest jednak stworzenie jasnych i przewidywalnych ram polityczno-prawnych pozwalających na skrupulatną kontrolę sposobów wykorzystywania RFID. Twórcy tej technologii muszą więc dołożyć wszelkich starań, aby była ona bezpieczna i odporna na wszelkie próby nieuprawnionych ataków i zawłaszczeń. Należy także zwrócić szczególną uwagę na to, aby także i sami końcowi użytkownicy byli świadomi zagrożeń, jakie ona niesie z sobą, co bez wątpienia zwiększy poziom bezpieczeństwa osobistego i materialnego, a w rezultacie pozwoli zminimalizować negatywne skutki jej użytkowania.

SOCIAL OPPORTUNITIES AND THREATS DUE TO RFID TECHNOLOGY

Summary

RFID is a noncontact method of identification, electronic reading and writing data using radio communication. Currently, it is successfully used in the manufacturing industry, transport, hospitals, or on the ski slopes or as an anti-theft systems in supermarkets. Each year gets more and more supporters but can also be observed movement against RFID technology. Used improperly, is a potentially threat to consumer privacy and civil liberties. Indeed, for some time, microchips with a thickness of several microns can be found already in the notes, the clothes, and in some countries are even implanted under the skin. The question therefore arises, at which point there is invisible boundary at which the crossing, the application of RFID technology is immoral and endangers the safety of the public.

Translated by Maciej Milanowicz