

ŻURAK-OWCZAREK Cecylia¹

Technologia RFID w usługach zdrowotnych

WSTĘP

Technologie informacyjno-komunikacyjne (*Information and Communication Technology – ICT*)² zmieniają świat, w którym żyjemy poprzez: rewolucyjny rozwój sposobów gromadzenia, przetwarzania i przechowywania informacji, łączenie wszystkiego ze wszystkim oraz mobilność, która jest rezultatem łączności bezprzewodowej.

Sektor opieki zdrowotnej³ już od dawna rozpoznał i docenił wartość i użyteczność tych nowych technologii w świadczeniu usług zdrowotnych⁴. Jednak do niedawna wykorzystanie ICT było ograniczone do zastosowań w administracji i finansach, natomiast w bezpośredniej opiece nad pacjentem odgrywało niewielką rolę.

Obecnie dostawcy usług medycznych⁵, w coraz większym zakresie wykorzystują technologie ICT w celu polepszenia efektywności swoich działań w obszarze ochrony zdrowia i ratowania życia. Takimi przykładami są m.in.: zastąpienie tradycyjnych zdjęć rentgenowskich przez zdjęcia cyfrowe, które łatwo przechowywać i przekazywać na odległość oraz prowadzenie dokumentacji pacjenta za pomocą komputera, co umożliwia natychmiastowy dostęp do zawartych w niej informacji. Ta cyfrowa transformacja, której jesteśmy świadkami obejmuje nie tylko funkcjonalności oprogramowania użytkowego, ale również wykorzystanie różnego rodzaju zaawansowanych technologii, jak na przykład RFID (*Radio Frequency IDentification*), która może być zastosowana zarówno w obszarze identyfikacji, bezpieczeństwa, ale także w usprawnieniu procesów biznesowych.

Jednym z najważniejszych problemów w sektorze opieki zdrowotnej jest bezpieczeństwo pacjentów wynikające m.in. z błędów medycznych takich, jak np. podanie niewłaściwych leków lub ich dawek. Przeprowadzone w USA badania pokazały, że tego typu błędy bardzo często kończą się zgonem pacjenta.[5, s. 19] Kolejnym poważnym zagadnieniem w sferze usług medycznych jest duża nieefektywność wykorzystania materiałów i sprzętu medycznego, co wynika z braku dostatecznej kontroli nad tego typu zasobami. Szacuje się, że tylko w Stanach Zjednoczonych kradzieże oraz marnotrawstwo sprzętu i materiałów medycznych, które występuje w szpitalach przynosi roczne straty rzędu 4 tys. USD na łóżko szpitalne, co w skali roku dla wszystkich placówek szpitalnych wynosi prawie 4 mld USD.[5, s.20] Ponadto bardzo wiele czasu poświęca się na lokalizowanie mobilnego sprzętu medycznego, który w większości przypadków jest środkiem trwałym o znacznej wartości.

W sektorze opieki zdrowotnej technologia RFID pojawiła się w pierwszej dekadzie XXI wieku i jej zastosowanie ciągle wzrasta. Obecnie technologia ta najczęściej jest wykorzystywana do: szybkiego odnajdywania sprzętu medycznego, który ze względu na mobilność bardzo często zmienia swoją lokalizację, śledzenia narzędzi chirurgicznych oraz próbek i wyników badań laboratoryjnych oraz identyfikacji i weryfikacji autentyczności leków w celu zapewnienia, aby właściwy lek w odpowiedniej dawce i odpowiednim czasie był podany właściwemu pacjentowi. Inne zastosowanie technologii RFID służy m.in. do: identyfikacji pacjentów, ordynowania i kontrolowania działania leków w punktach opieki medycznej, szybkiego potwierdzania grupy krwi pacjenta, identyfikacji

¹ Dr Cecylia Żurak-Owczarek - Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Zakład Logistyki, email: czow@uni.lodz.pl Artykuł recenzowany.

² W niniejszym opracowaniu technologia informacyjno-komunikacyjna (akronim od ang. *Information and Communication Technology*) łącząca w sobie sprzęt, oprogramowanie oraz infrastrukturę komunikacyjną odnosi się do metod i narzędzi służących do automatycznego tworzenia, przetwarzania, przechowywania i przesyłania informacji.

³ Opieka zdrowotna to całokształt działalności zmierzającej do zapewnienia ochrony zdrowia ludności. Opieka zdrowotna zapewniana jest na trzech poziomach: podstawowym, specjalistycznym (szpital) i wysokospecjalistycznym (szpitale akademickie, kliniki).

⁴ Usługa zdrowotna jest jakościowo-ilościowym standardem złożonym z czynności, materiałów i urządzeń (środków trwałych) niezbędnych do osiągnięcia założonego celu. Usługa zdrowotna ma wymiar kosztowo-czasowy. Usługi zdrowotne dzielą się na medyczne i farmaceutyczne.

⁵ Usługa medyczna to dowolna usługa zdrowotna realizowana w obszarze medycyny np: badanie wzroku przy użyciu określonego urządzenia lub wykonanie iniekcji.

noworodków i ich rodziców oraz nadzorowanie nieautoryzowanych zmian miejsca pobytu pacjentów (w szczególności dzieci). Technologia RFID jest również bardzo skuteczna w procedurach rejestracji pacjenta i procesach zarządzania szpitalem umożliwiając dokonywanie różnego rodzaju analiz mających na celu usprawnienie przepływu pacjentów, a tym samym skrócenia czasu oczekiwania na diagnozę lub zabieg.

Pierwszy duży projekt wdrożenia technologii RFID w sferze opieki medycznej został rozpoczęty w 2006 roku w Hamilton Health Sciences (HHS) w Kanadzie.⁶ Projekt realizowany razem z laboratorium aplikacji RFID działającym na Uniwersytecie McMaster miał za zadanie opracowanie inteligentnych narzędzi wspierających usługi medyczne. W pierwszym etapie skoncentrowano się na wykorzystaniu technologii RFID do śledzenia w czasie rzeczywistym wysoko cennych zasobów mobilnych (urządzenia, narzędzia) znajdujących się w szpitalu. Uważa się, że w przyszłości najbardziej spektakularne i innowacyjne wykorzystanie technologii RFID będzie polegało na umieszczeniu znaczników w biosensorach⁷ w charakterze wyspecjalizowanych czujników, które po wprowadzeniu do organizmu człowieka będą dokonywały pomiarów w sposób ciągły różnego rodzaju parametrów np. stężenia, aktywności, temperatury, itp.

Należy jednak podkreślić, że obok niezaprzeczalnych korzyści zastosowania RFID w wymienionych powyżej obszarach usług medycznych istnieją potencjalne problemy związane z zagrożeniem prywatności zarówno pracowników jak i pacjentów. Zagadnienie to zostanie przedstawione w dalszej części artykułu. Niemniej jednak, doświadczenia pierwszych projektów z wdrożenia technologii RFID wskazały na dużą jej przydatność, a za główne zalety jej zastosowania w sferze usług medycznych uważane są przede wszystkim możliwości: [9, s.17]

- a) identyfikacji obiektu bez konieczności kontaktu ze znacznikiem,
- b) zastosowania znacznika w biosensorach do pomiarów różnego rodzaju parametrów stanu zdrowia pacjenta,
- c) szyfrowania danych przechowywanych w pamięci znaczników oraz ich odczytywanie tylko przez dedykowane czytniki zapewniające ochronę danych osobowych pacjenta.

1. PODSTAWY TECHNOLOGII RFID

Technologia RFID wykorzystuje sygnały radiowe niskiej mocy do wymiany danych pomiędzy identyfikatorem a czytnikiem lub urządzeniem zapisującym. W skład systemów identyfikujących opartych o technologię RFID wchodzi: [4].

1. znaczniki (nazywane również tagami, transponderami i etykietami) składające się z procesora z pamięcią oraz miniaturowej anteny;
2. urządzenia czytające i zapisujące, które mogą być stacjonarne, przenośne lub zintegrowane, które odbierają lub wysyłają wiązkę promieniowania elektromagnetycznego odczytując lub zapisując w ten sposób dane;
3. oprogramowanie systemowe, które jest odpowiedzialne za fizyczną stronę transmisji (oprogramowanie komunikacyjne) oraz wymianę, gromadzenie i przetwarzanie danych (oprogramowanie użytkowe).

Znaczniki RFID w zależności od sposobu zasilania dzieli się na pasywne i aktywne. Tagi pasywne znajdują się zazwyczaj w stanie „uśpienia” i nie posiadają własnego źródła zasilania, ich działanie opiera się na odebraniu wyemitowanej przez antenę RFID energii, a następnie wykorzystaniu jej do nadania własnego sygnału. Tagi pasywne są zbudowane z układu elektronicznego, w którym są zapisane dane oraz z podłączonej do układu odpowiedniej wielkości anteny. Gdy czytnik emituje falę elektromagnetyczną, jest ona odbierana przez znacznik i zamieniana na energię elektryczną w ilości wystarczającej do wysłania danych zapisanych w jego pamięci [6, s.103]. Tagi pasywne są najprostsze i najtańsze w produkcji, zwykle zawierają niewielkie ilości danych, które mogą być transmitowane na bliskie odległości (do jednego metra). Znaczniki aktywne funkcjonują w oparciu o emisję sygnału (w

⁶ HHS to medyczna grupa składająca się z sześciu szpitali i centrum leczenia nowotworów w mieście Hamilton w prowincji Ontario. HHS zatrudnia ponad 10 tys. pracowników i otacza opieką medyczną 2,3 ml. mieszkańców południowej i zachodniej części prowincji.

⁷ Biosensor składa się z części biologicznej i technologicznej przetwarzającej sygnał odbierany przez część biologiczną w informację, która może być zmierzona.

równych odstępach czasu - około 10 sek.) dzięki wykorzystaniu energii z wbudowanej baterii. Tagi aktywne są znacznie droższe, ale oferują większe możliwości niż pasywne, ponieważ mogą być odczytywane nawet z odległości kilkuset metrów, przechowywać większe ilości danych i zawierać układy czujników np. temperatury lub ruchu. Dlatego znaczniki aktywne są najczęściej wykorzystywane z zarządzaniu środkami trwałymi znacznej wartości lub śledzeniu sprzętu medycznego w tym rozwiązań polegających na wykrywaniu jego obecności w strefach, do których został przydzielony oraz jego lokalizacji w czasie rzeczywistym (*Real Time Location System - RTLS*) [8]. To ostatnie rozwiązanie działa podobnie do systemu lokalizacji GPS. Sygnał otrzymywany ze znacznika jest wyświetlany w sposób graficzny na monitorze wskazując bieżące, ale również historyczne położenie obiektu np. na planie lub mapie budynku czy jego otoczenia. Niektóre systemy RTIS do komunikacji ze znacznikami wykorzystują istniejącą strukturę sieci bezprzewodowych.

Systemy identyfikujące oparte o technologię RFID w zależności od zawartości pamięci znacznika dzielą się na referencyjne i nie referencyjne. W systemach referencyjnych zawartość pamięci znacznika jest ustalona (zapisana) z góry i zawiera unikalny "klucz" w postaci liczb pseudolosowych, które pozwalają na dostęp do informacji znajdującej się w aplikacji lub bazie danych. Systemy referencyjne są najbardziej popularne, a w najprostszymi rozwiązaniach umożliwiają na przykład wejście do zamkniętego pomieszczenia.

Natomiast nie referencyjne systemy identyfikacyjne są w stanie przechowywać w pamięci znacznika informacje potrzebne do działalności operacyjnej. Ta funkcjonalność pozwala na podejmowanie decyzji w oparciu o informacje zapisane w znaczniku bez potrzeby łączenia się za pomocą sieci z bazą danych, co jest bardzo użyteczne, gdy nie ma do niej dostępu (awaria, brak łączności bezprzewodowych). Systemy nie referencyjne wyposażone są również w funkcjonalność synchronizacji informacji pomiędzy znacznikiem a bazą danych lub aplikacjami oraz szyfrowanie stosowane do zabezpieczenia przed nieautoryzowanym dostępem do danych.

2. ZASTOSOWANIE TECHNOLOGII RFID W USŁUGACH ZDROWOTNYCH - OZNACZANIE PRZEDMIOTÓW

Dostawcy usług zdrowotnych stosują lub testują technologię RFID w różnych obszarach usług medycznych i farmaceutycznych. Na przykład w Wielkiej Brytanii producenci leków m.in. Merck, Novartis oraz Solvay z dużym powodzeniem stosują do znakowania produktów farmaceutycznych tagi RFID w celu ograniczenia ryzyka użycia w szpitalach leków podrobionych. [2] RFID okazuje się również bardzo przydatne w określaniu tożsamości pacjentów, zwiększając ich bezpieczeństwo ograniczając błędną identyfikację szczególnie w przypadku krytycznych dla życia pacjenta zabiegów operacyjnych. Tego typu rozwiązania są z powodzeniem stosowane w lokalizowaniu pacjentów wymagających dodatkowej opieki jak np. osoby starsze lub cierpiące na chorobę Alzheimera lub utratę pamięci. Technologia RFID pomaga również śledzić sprzęt w ramach zakładów opieki medycznej umożliwiając w ten sposób bardziej efektywne jego wykorzystanie oraz jest stosowana do usprawnienia gospodarki odpadami medycznymi.

Zastosowanie technologii RFID należy również rozpatrywać z punktu widzenia prywatności, a więc czy i w jakim stopniu dane zapisane w pamięci znaczników RFID dotyczące stanu zdrowia mogą zidentyfikować osobę, do której należą. Dlatego wykorzystanie technologii RFID w sferze usług medycznych podzielono na trzy kategorie, z których każda kolejna wymaga zwiększenia bezpieczeństwa ochrony danych osobowych. Do kategorii tych zalicza się: (1) oznaczanie przedmiotów, (2) oznaczanie przedmiotów w powiązaniu z osobami, które je wykorzystują i (3) oznaczanie osób.

Pierwsza z wymienionych kategorii okazała się idealna do identyfikacji i lokalizacji przedmiotów i stała się podstawą wszystkich systemów informacyjnych opartych o technologię RFID oraz jest wykorzystywana m.in. do zarządzania aktywami, monitorowania, weryfikacji autentyczności, dopasowywania, kontroli procesów lub dostępu. Poszczególne typy aplikacji nie wykluczają się wzajemnie, a wręcz przeciwnie są łączone w różnego rodzaju kombinacje, na przykład system informacyjny identyfikujący i lokalizujący przedmioty wspomagający zarządzanie zasobami

z jednoczesnym ich śledzeniem w czasie rzeczywistym. Typy aplikacji wykorzystujące technologię RFID w zależności od celu identyfikacji obiektu przedstawia tabela 1.

Tab. 1. Typ aplikacji wykorzystującej technologię RFID w zależności od celu identyfikacji obiektu

Cel identyfikacji	Typ aplikacji
Obecność i identyfikacja obiektu	Zarządzanie zasobami i bezpieczeństwem
Lokalizacja obiektu	Śledzenie obiektu
Pochodzenie obiektu	Autentykacja, weryfikacja
Obiekty nie są rozdzielone	Dopasowywanie
Korelowanie informacji obiektu	Kontrola procesów, bezpieczeństwo pacjenta
Autentykacja osoby posiadającej obiekt	Kontrola dostępu, ustalenie tożsamości

Źródło: opracowanie własne na podstawie *RFID and Privacy, Guidance for Health-Care Providers*, HP, Ontario 2008, s. 9.

Przedstawione powyżej aplikacje mogą być stosowane przez wszystkich dostawców usług zdrowotnych, w szczególności dużych organizacji ze złożonym zarządzaniem zasobami oraz wymaganiami odnośnie logistyki, a wykorzystywane m.in. do oznaczania:

- farmaceutyków,
- sprzętu medycznego mobilnego (np. wózki inwalidzkie, pompy infuzyjne),
- urządzeń elektronicznych (np. komputery, tablety),
- narzędzi chirurgicznych,
- dokumentacji medycznej pacjenta,
- odpadów medycznych.

Wprowadzenie automatycznej identyfikacji w oparciu o oznaczanie przedmiotów przy pomocy znacznika RFID jest rezultatem dążenia do poprawienia efektywności operacyjnej takiej organizacji, jaką jest szpital. Integracja technologii RFID z systemami analitycznymi typu Business Intelligence (BI)⁸ może znacznie usprawnić procesy biznesowe w organizacji. Oznaczenie i śledzenie przedmiotów pozwala na zaoszczędzenie czasu pracowników i kosztów związanych z ręcznym gromadzeniem danych i ich wprowadzaniem do systemu (szczególnie, gdy są to działania rutynowe i powtarzalne) a także fizycznego poszukiwania zagubionych lub porzuconych przedmiotów. Ponadto zasoby i przedmioty oznaczone etykietami RFID ograniczają ludzkie błędy i pomyłki oraz poprawiają weryfikowalność oraz odpowiedzialność, co w rezultacie prowadzi do oferowania lepszej jakości usług medycznych.

W lutym 2004 roku Agencja Żywności i Leków (*Food and Drug Agency - FDA*) administracji rządowej Stanów Zjednoczonych uznała, że potencjał technologii RFID można wykorzystać do wdrożenia systemu tzw. "elektronicznego rodowodu" (*e-Pedigree*) w celu zapobiegania fałszowania leków. Rozwiązanie to polega na tworzeniu elektronicznych certyfikatów autentyczności w oparciu o znaczniki RFID, pozwalające firmom farmaceutycznym na śledzenie przemieszczania medykamentów na każdym etapie łańcucha dostaw. FDA opublikowała również wskazówki dotyczące zastosowania technologii RFID przez przemysł farmaceutyczny, które m.in. stanowią, że:[3]

- Znaczniki RFID będą dołączane do: opakowań bezpośrednich i wtórnych, pojemników i palet wysyłkowych wszystkich leków wprowadzanych do obrotu handlowego.
- Znaczniki RFID będą używane tylko dla celów inwentaryzacji, śledzenia ruchu i pochodzenia produktów, weryfikacji wysyłki i odebrania produktu oraz jego uwierzytelnienia.
- Znaczniki nie będą zawierały informacji dla pracowników służby zdrowia i pacjentów.
- Znaczniki nie będą zawierały informacji i reklamy na temat przeznaczenia produktu i jego stosowania.

⁸ Ogólnie *Business Intelligence* to proces przekształcania danych w informacje, a informacji w wiedzę, która może być wykorzystana do podejmowania przez osoby zarządzające szybkich i trafnych decyzji oraz ocenę - z różnych poziomów abstrakcji - stanu procesów, jak również prognozowanie istotnych zjawisk.

System *e-Pedigree* pozwala na śledzenie nadzoru indywidualnie sprzedawanych jednostek leków na drodze od fabryki do dystrybutora, apteki i szpitala. System wykorzystuje tagi RFID do śledzenia numeru seryjnego leku, umożliwiając przemysłowi farmaceutycznemu stworzenie systemu dystrybucji zapewniającego docieranie leków do właściwych miejsc, wykrywanie upływu okresu ważności leku albo wycofywanie poszczególnych partii leków. Opakowania leków mają zapisane w pamięci znacznika RFID unikatowe numery seryjne, a pozostałe informacje o leku rezydują w bazie danych. Oprogramowanie pozwala na wykrycie sfałszowanych leków wprowadzanych do dystrybucji, kiedy oprogramowanie ustali np. dwa takie same numery leku w łańcuchu dostaw, co oznacza, że jeden z nich jest podróbką⁹. Z kolei dystrybutor, dostawca, odbiorca (apteki, szpitale) nie zaakceptuje dostawy, jeżeli brakuje numeru seryjnego lub jest on niepoprawny.

Natomiast centrum opieki ambulatoryjnej szpitala Lahey w Bostonie stosuje technologię RFID do śledzenia i zarządzania dla ponad 1500 jednostek wysoko wartościowego mobilnego sprzętu medycznego w tym: wózki inwalidzkie, przenośne zbiorniki tlenu, pompy dożylnie i defibrylatory [10]. Ponadto szpital rozpoczął wdrożenie systemu nadzorowania za pomocą technologii RFID wszczepialnych urządzeń kardiologicznych. Celem projektu jest usprawnienie i automatyzacja zarządzania tym sprzętem, a w szczególności dokładne dokumentowanie jego wykorzystania oraz terminów wygaśnięcia przydatności do użycia.

Z kolei niezależna organizacja "*Nothing Left Behind*" [7] przy końcu ubiegłej dekady wystąpiła z inicjatywą prób klinicznych mających za zadanie testowanie opatrunków chirurgicznych wyposażonych w znaczniki RFID w pięciu ośrodkach medycznych w Stanach Zjednoczonych. Celem projektu jest ograniczenie ryzyka pozostawienia w organizmie pacjenta ciała obcego (np. opatrunków, narzędzi) po zakończonym zabiegu operacyjnym. Jak wynika z przeprowadzonych badań przypadki pozostawienia ciała obcego w polu operacyjnym występują od 0,02% do 1,0% różnych procedur chirurgicznych, z czego prawie 75% wszystkich pozostawionych ciał obcych stanowiły materiały opatrunkowe. [7]

Kolejnym problemem, który próbuje się rozwiązać za pomocą technologii RFID jest gospodarka odpadami medycznymi, dla których potrzebny jest kompleksowy system zarządzania i pozbywania się tego typu odpadów w sposób bezpieczny i efektywny. Zwykle gospodarka odpadami medycznymi jest przedmiotem outsourcingu do wyspecjalizowanych przedsiębiorstw świadczących tego typu usługi. W związku z tym bardzo często nie ma możliwości kontrolowania przebiegu procesów utylizacji takich odpadów oraz czy są wykonywane zgodnie z umową i obowiązującymi przepisami. Dlatego wydaje się, że zastosowanie technologii RFID zapewniłoby integralność całego procesu zarządzania odpadami począwszy od ich odbioru, śledzenia ich przemieszczania aż do ich utylizacji. Rozwiązanie takie polega na oznaczeniu pojemnika na odpady tagiem RFID w systemie pętli otwartej¹⁰, co umożliwia śledzenie ruchu (przemieszczania) pojemnika zapewniając, że niebezpieczne odpady znajdują się na właściwej trasie ze szpitala do przedsiębiorstwa zajmującego się ich utylizacją. W miejscu przeznaczenia odpadów znaczniki RFID pojemników będą odczytywane, a uzyskane w ten sposób dane o czasie dostarczenia, ilości i wadze odpadów przekazywane automatycznie drogą elektroniczną do szpitala.

3. TECHNOLOGIA RFID A PRYWATNOŚĆ

Wielki słownik języka polskiego definiuje termin "prywatność", jako osobistą sferę życia chronioną przed ingerencją z zewnątrz, a więc określa możliwość jednostki do utrzymania swych danych oraz osobistych zwyczajów i zachowań nieujawnionych publicznie. We współczesnym świecie prywatność oprócz unormowań prawnych, podlega także ochronie metodami technologicznymi.

Zabezpieczenie prywatności wymaga szczególnych regulacji, gdy dotyczy informacji na temat stanu zdrowia, które należą do tzw. danych wrażliwych. Dane te mogą być przetwarzane pod

⁹ Wdrożenie systemu *e-Pedigree* jest najbardziej zaawansowane w Kalifornii, gdzie zgodnie z planem do końca roku 2016 wszyscy producenci leków muszą stosować ten system, natomiast apteki i szpitale muszą uporać się z tym problemem do 1 czerwca 2017 roku.

¹⁰ System pętli otwartej RFID oznacza, że proces przebiega w dwóch lub więcej przedsiębiorstwach, a więc niezbędne jest porozumienie między tymi przedsiębiorstwami odnośnie przyjęcia wspólnych standardów i protokołów wymiany informacji.

warunkiem, że jest ono dokonywane w celu ochrony zdrowia i są stworzone pełne gwarancje ich ochrony. Szybki rozwój technologiczny rodzi nowe wyzwania dla ochrony danych osobowych. Problem ten dotyczy m.in. technologii RFID, ponieważ znaczniki podobnie jak urządzenia bezprzewodowe są podatne na wiele zagrożeń związanych z bezpieczeństwem danych. Jest to szczególnie istotne w przypadku znaczników pasywnych, które automatycznie przekazują zawartość swojej pamięci do każdego urządzenia, które wyśle takie żądanie, co znacznie zwiększa prawdopodobieństwo podsłuchania, zakłócenia, ingerencję, uszkodzenie i powielenie danych, co w konsekwencji prowadzi do zagrożenia prywatności. W związku z tym, jeżeli znaczniki RFID zawierają informacje osobowe na temat stanu zdrowia lub dane umożliwiające zidentyfikowanie osób fizycznych, do których należą bez właściwych mechanizmów bezpieczeństwa lub integralności¹¹ to dane takie uważa się za zagrożone, tym bardziej, że dane osobowe dotyczące stanu zdrowia uważane są za jedne z najbardziej wrażliwych.

Ponieważ aplikacje RFID są zwykle częścią systemu informacyjnego organizacji, a ich podstawowe zadanie polega na automatycznym odczytywaniu, zapisywaniu i przetwarzaniu informacji identyfikujących, dlatego muszą podlegać prawu sprawowania kontroli nad gromadzeniem, przechowywaniem i udostępnianiem przez strony trzecie. W związku z tym, problem budowania prywatności w systemach informacyjnych wykorzystujących technologię RFID musi być uwzględniany na bardzo wczesnych etapach projektowania i wdrażania tego typu przedsięwzięć i obejmować następujące działania: [9, s.16]

1. Określenie celów gromadzenia i wykorzystywania danych osobowych, aby zminimalizować ryzyko ich naruszenia.
2. Opracowanie kompleksowego i realistycznego planu zarządzania projektem oraz zaangażowanie pracowników z doświadczeniem w zakresie ochrony prywatności wyposażonych we właściwe prerogatywy.
3. Zidentyfikowanie wszystkich zagrożeń bezpieczeństwa danych i ochrony prywatności w całym cyklu ich życia oraz ryzyka występującego zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz organizacji.
4. Przeprowadzenie wszechstronnej oceny wpływu na prywatność (*Privacy Impact Assessment - PIA*) całego systemu informacyjnego. PIA jest procesem, który pomaga określić czy inicjatywy w zakresie wykorzystania danych osobowych będą miały wpływ na wzrost ryzyka utraty prywatności, mierząc, opisując i określając ilościowo te ryzyka, a jednocześnie proponując rozwiązania w celu wyeliminowania lub ograniczenia zagrożenia odnośnie prywatności do akceptowalnego poziomu [1, s. 123].
5. Dokonywanie systematycznych przeglądów funkcjonowania i efektywności systemu RFID obejmującego swym zakresem również otoczenie sieciowe, przekazywanie danych, transmisję radiową oraz tworzenie na bieżąco kopii zapasowych.

Wydaje się, że wykorzystanie technologii RFID do identyfikacji i śledzenia przedmiotów nie wymaga gromadzenia, przetwarzania lub wykorzystywania danych osobowych. Niemniej jednak, z punktu widzenia zabezpieczenia prywatności należy pamiętać, że system RFID jest częścią całego systemu informacyjnego w związku z tym zagrożenie prywatności musi być uwzględnione w skali całego systemu, a nie tylko w obszarze interakcji między znacznikiem a czytnikiem RFID. Ponadto znacznik RFID zawiera unikalny identyfikator wskazujący nie tylko na obecność przedmiotu lub jego rodzaj, ale także indywidualny numer seryjny, co oznacza, że zdolność do identyfikacji tych poszczególnych elementów może mieć wpływ na prywatność, gdy istnieje możliwość powiązania ich z osobą. Tym bardziej, że dane zapisane w pamięci znacznika mogą być w sposób nieautoryzowany odczytane nawet z dużej odległości przez ukryte urządzenie bez wiedzy i zgody posiadacza przedmiotu wyposażonego w znacznik. Należy również pamiętać, że za pomocą systemów RFID można także określić dane dotyczące lokalizacji przedmiotu oraz czasu, w którym się tam znajdował, co z kolei umożliwia określenie sposobu bycia (zachowania) właściciela tego przedmiotu.

¹¹ Integralność danych oznacza, że nie zostały zmienione, dodane lub usunięte w sposób nieautoryzowany.

W związku z powyższym podejmując decyzję o wykorzystaniu technologii RFID do celów identyfikacji najpierw należy określić zasady prywatności i związanego z tym ryzyka. Następnie powinno się poznać przepływ danych w całym systemie informacyjnym obejmujący zasady ich gromadzenia, przetwarzania, przechowywania i ujawniania w całym cyklu życia informacji w środowisku opieki zdrowotnej.

WNIOSKI

Systemy oparte o technologię RFID, aby właściwie wspierać procesy biznesowe, które będą automatyzowane wymagają bardzo dużego stopnia kustomizacji, czyli dostosowania do już istniejących systemów wspierających zarządzanie organizacją. Dlatego na rynku tego typu produktów nie istnieją gotowe rozwiązania, które by obejmowały swoją funkcjonalnością wszystkie przypadki organizacji ochrony zdrowia.

W związku z tym podejmując decyzję o wdrożeniu tego typu systemu należy dokonać dokładnej analizy kosztów sprzętu (znaczniki, czytniki, itp.), oprogramowania, zaprojektowania i realizacji systemu, a następnie szkolenia i rozwiązywania problemów, ponieważ będą one miały wpływ na zwrot z inwestycji i uzyskaną wartość. Należy również brać pod uwagę fakt, że integracja z istniejącymi systemami informacyjnymi wspomagającymi zarządzanie będzie wymagała ich modyfikacji lub nawet przeprojektowania, co oczywiście wiąże się z dodatkowymi kosztami. Z kolei narzędzia podnoszące bezpieczeństwo prywatności takie jak np.: szyfrowanie danych, autentykacja czytników, kontrola dostępu przez zastosowanie dodatkowych haseł są rozwiązaniami znacznie zwiększającymi złożoność systemu, a co za tym idzie jego koszty.

Biorąc pod uwagę powyższe należy pamiętać, że wdrożenie systemu opartego o technologię RFID w obszarze automatycznej identyfikacji nie jest łatwym ani tanim przedsięwzięciem, a otrzymane rezultaty wcale nie zawsze muszą być odpowiednie do założonych wymagań.

Streszczenie

Celem artykułu jest zaprezentowanie wykorzystania technologii RFID do automatycznej identyfikacji w usługach zdrowotnych. Artykuł omawia problemy sektora opieki zdrowotnej związane z bezpieczeństwem pacjentów oraz nieefektywnością wykorzystania materiałów i sprzętu medycznego. W dalszej części artykuł przedstawia możliwości rozwiązania tych problemów przez zastosowanie technologii RFID opisując przypadki praktycznego jej wykorzystania. Ponadto artykuł odnosi się do zagadnień ochrony prywatności, która w wyniku zastosowania technologii RFID może być w dużym stopniu zagrożona

RFID Technology in Health Services

Abstract

The purpose of this article is to present the use of RFID automatic identification technology in healthcare. The article discusses problems of patient safety as well as ineffective use of medical materials and equipment and then in later part of the article the author presents possible solutions to these problems through the use of RFID technology by discussing case studies. Furthermore, the article addresses the issue of privacy, which can be compromised when using RFID in healthcare.

BIBLIOGRAFIA (styl Nagłówek 1)

1. Clarke R., *Privacy impact assessment: Its origins and development*, Computer Law & Security Review Volume 25, Issue 2, 2009.
2. Collins J., *Six U.K. Drugmakers Pilot RFID*, RFID Journal. <http://www.rfidjournal.com/articles/view?1247/2>.
3. *Compliance Policy Guide for the Prescription Drug Marketing Act*, FDA, 2006 <http://www.fda.gov/OHRMS/DOCKETS/98fr/06-9211.htm>.
4. *Identyfikator RFID (tag, transponder, etykieta)*, http://www.rfid.net.pl/rfid_technologie/identyfikacja_rfid_tag_transponder_etykieta_.html.
5. Kohn L., Corrigan J., Donaldson M., *To Err Is Human - Building a Safer Health System*, National Academy Press, Washington, 1999.

6. Kozal T., *Nowoczesne systemy automatycznej identyfikacji w logistyce*, [w:]. Nowoczesne rozwiązania w logistyce, (red.), Kozłowski R., Sikorski A., Wolters Kluwer Polska – OFICYNA, Kraków 2009.
7. *Prevention of Retained Surgical Items Multi-Stakeholder Policy* NoThing Left Behind, http://www.nothingleftbehind.org/uploads/NoThing_Left_Behind_Policy_v5.pdf.
8. *Real Time Location Systems*, Clarinox Technologies Pty Ltd, 2009. http://www.clarinox.com/docs/whitepapers/RealTime_main.pdf.
9. *RFID and Privacy*, Guidance for Health-Care Providers, HP, Ontario, 2008.
10. Roberti M., *The Lahey Clinic's RFID Remedy* <http://www.rfidjournal.com/articles/view?2265/3>.