

Tomasz Kawecki

Standard identyfikacji RFID EPCglobal

Jedną z najważniejszych ról, jakie pełnią standardy w globalnym handlu, jest usprawnienie ujednoczenia technologii i rozwiązań stosowanych przez przedsiębiorstwa, a w konsekwencji poprawa możliwości integracji i kooperacji przedsiębiorstw w globalnych łańcuchach dostaw. Właśnie do takich standardów należy EPCglobal stworzony przez GS1.

Technologia identyfikacji za pomocą kodów kreskowych rozwinęła się i rozpowszechniła na całym świecie. Dzięki efektom skali technologia ta jest obecnie bardzo tania. Głównym powodem powszechnego jej wykorzystania jest jednak stosowanie globalnych identyfikatorów systemu GS1, które jednoznacznie w skali całego świata identyfikują np. produkt, opakowanie zbiorcze czy paletę. Naturalnym procesem jest zastępowanie kodów kreskowych nowymi postaciami nośników danych, a co za tym idzie, tworzenie nowych standardów. Tagi, lub inaczej transpondery, zbudowane z microchipa i wyposażone w antenę, która pozwala na aktywowanie ich z wykorzystaniem fal radiowych, są kolejnym krokiem w ewolucji standardów identyfikacji. Przechowują one informacje w postaci binarnej, a odpowiednie czytniki przetwarzają je do postaci liczbowej. Technologia ta (RFID – *Radio Frequency Identification*) znacznie zwiększa ilość możliwych danych do zapisania o konkretnym obiekcie. Jednym z innowacyjnych rozwiązań bazujących na tej technologii jest Elektroniczny Kod Produktu (EPC), którego zastosowania dotyczy standard EPCglobal.

Elektroniczny Kod Produktu jest często nazywany „radiowym kodem kreskowym” czy też „kodem kreskowym następnej generacji”. Wykorzystano w tym rozwiązaniu technologię RFID – numer identyfikacyjny jest zapisywany w specjalnym znaczniku (tzw. tagu) umieszczanym na produkcie, a do jego odczytu wykorzystuje się fale elektromagnetyczne o wysokiej częstotliwości. Rozwój technologii doprowadził do skonstruowania tzw. pasywnych znaczników RFID – informacje mogą być z nich odczytane bez konieczności ich zasilania z zewnętrznych źródeł. Dzięki swoim możliwościom technologia RFID w niedalekiej przyszłości będzie spełniać oczekiwania indywidualnej identyfikacji produktu, zawartości opakowań transportowych oraz możliwości śledzenia przepływu towarów w trybie *on-line*.

Wbrew pozorom technologia RFID wcale nie jest nowinką technologiczną, jednak jej potencjał jest zagospodarowywany dopiero od kilku lat. W połączeniu z Internetem technologia ta doprowadziła do opracowania koncepcji EPC.

Prace nad systemem EPC prowadzi Auto-ID Centrum – laboratorium naukowe przy MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) w USA, które powstało w 1999 r. w celu zaprojektowania następnej generacji kodu kreskowego. Przez 5 lat kształtowała się koncepcja takiej technologii, która mogła być zaakceptowana przez uczestników globalnej sieci dostaw. Założyciele Centrum Auto-ID, do których należą firmy takie, jak: Gillette, Procter & Gamble oraz UCC Inc., pozyskali wsparcie kilkudziesięciu międzynarodowych korporacji i organizacji łącznie z EAN International. W ramach tego projektu Centrum współpracuje również z innymi laboratoriami na całym świecie: laboratorium Uniwersytetu Cambridge w Wielkiej Brytanii, Uniwersytetem Adelaide w Australii, Uniwersytetem Keiko w Japonii, Uniwersytetem Fudan w Chinach oraz USG/ETH w Szwajcarii.

Organizacja EPCglobal Inc. została utworzona na potrzeby wprowadzenia wyników badań na rynek – obecnie już ponad 100 przedsiębiorstw finansuje badania nad EPC. EPC jako rozwiązanie obejmuje znacznie więcej niż tylko sam kod – stanowi połączenie Internetu z technologią RFID opierając się na kilku założeniach:

- w znaczniku zapisany jest wyłącznie numer identyfikacyjny,
- wykorzystywane jest specjalne oprogramowanie – middleware, stanowiące interfejs między czytnikiem RFID a aplikacją użytkową i Internetem, służące do zarządzania przepływem informacji w całej sieci EPC,
- informacja dotycząca każdego obiektu jest przechowywana w publicznej sieci, dostęp do niej odbywa się poprzez usługę ONS (*Object Naming Service*), podobną do DNS (*Domain Naming Service*) dla stron WWW,
- ceny znaczników i czytników wykazują tendencje malejące, a urządzenia są dostosowane do funkcjonujących obecnie standardów,
- znaczniki i czytniki są kompatybilne z otwartym, globalnym standardem identyfikacji gwarantując, że będą współpracować ze sobą bez względu na kraj pochodzenia.

Standard kodowania EPC umożliwi jednoznaczne identyfikowanie obiektów, którymi mogą być towary konsumenckie, palety, jednostki logistyczne czy cokolwiek

innego oznaczonego tagiem. Zastąpienie kodu kreskowego elektronicznym identyfikatorem stwarza nowe możliwości informatycznym systemom zarządzania, pozwalając m.in. na śledzenie produktów w łańcuchach dostaw w trybie *on-line*. Odczytywanie informacji ze znaczników odbywa się bez konieczności umieszczania obiektów na linii skanera kodów kreskowych. Sam kod EPC zapisany jest w znaczniku w ramach 96 bitów, co pozwala każdemu producentowi tagów na oznakowanie 1, 8x10¹⁹ urządzeń. Rysunek poniżej przedstawia schemat kodowania EPC, w którym nagłówek oznacza numer wariantu opakowania logistycznego, a jego interpretacja przez odczytującą aplikację spowoduje załadowanie kodu umożliwiającego odczyt kolejnych bitów. Taki mechanizm pozwoli w przyszłości na ewentualne rozbudowanie systemu, czyli dodanie nowych wersji, innych struktur numerów itp. EPC Manager to dotychczasowy numer jednostki kodującej, klasa obiektu to dotychczasowy numer grupy identycznych produktów, a numer seryjny stanowi nowe oznakowanie każdego pojedynczego opakowania.

Rysunek 1. *Struktura numeru EPC*

016.37000.123456.100000000			
Nagłówek	EPC Manager	Klasa Obiektu	Numer Seryjny
8 bitów	34 bity	20 bitów	34 bity

Źródło: *The EPCglobal Architecture Framework, EPCglobal Final Version of 1 July 2005*

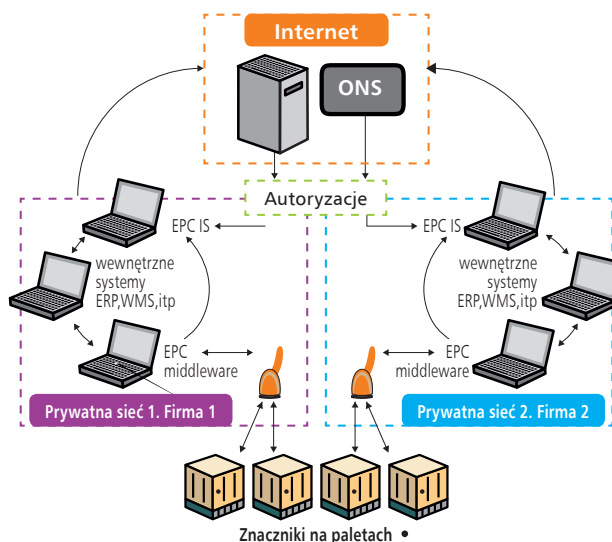
Zarówno w EPC jak i w obecnie stosowanych kodach kreskowych GS1, informacje identyfikujące obiekt są oddzielone od informacji o obiekcie, co zapewnia elastyczność systemu. W przypadku zmiany cechy identyfikowanego obiektu lub jego przeznaczenia, identyfikator pozostanie taki sam, a nowe informacje o obiekcie umieszczone zostaną we wspólnych dla systemu bazach danych.

Zasada działania sieci EPC jest podobna do działania systemu nazw w sieci Internet. Kod EPC zawiera informacje odsyłające system do miejsca, w którym przechowywane są pełne informacje o identyfikowanym obiekcie. Aby zapewnić przechowywanie takich informacji opracowany został specjalny język – PML (*Product Markup Language*). Umożliwia on zapisywanie i tłumaczenie danych statycznych, np. daty ważności oraz zawiera instrukcje dla urządzeń przetwarzających dany produkt – kuchenek mikrofalowych, pralek, maszyn prze-

mysłowych. Dane są przekazywane dynamicznie, wraz ze zmianami w miarę starzenia się lub konsumpcji produktu – np. objętość, temperatura, wilgotność. Wszelkie informacje zostają umieszczone w Internecie przez producenta towaru (obiektu identyfikowanego) i mogą być odczytywane poprzez odwołanie się do odpowiedniego kodu EPC z wykorzystaniem usługi ONS, której zadaniem jest wyszukanie miejsca w sieci i zlokalizowanie prawidłowych informacji o produkcie. Rysunek poniżej przedstawia strukturę sieci EPCglobal, w której skład wchodzi następujące elementy:

- znaczniki EPC – mikroprocesory umieszczone na opakowaniu,
- czytniki EPC – urządzenia odczytujące informacje z tagów EPC, znajdujących się w polu jego odczytu; podłączone jest do oprogramowania middleware,
- oprogramowanie typu middleware – aplikacja obsługująca wymianę danych między czytnikiem lub siecią czytników oraz istniejącymi systemami informatycznymi – stanowi interfejs przetwarzania informacji pomiędzy wewnętrznymi systemami przedsiębiorstw oraz siecią EPCglobal,
- serwer EPC IS (*EPC Information Service*) – umożliwia użytkownikom wymianę danych pomiędzy partnerami handlowymi w oparciu o kody EPC. Serwer ten używa języka PML do przechowywania i przekazywania danych o towarach producenta,
- ONS (*Object Naming Service*) – źródłowy katalog kierujący użytkowników do informacji o produkcie z danym numerem EPC. ONS wskazuje adres serwera, na którym zgromadzone są informacje o produkcie.

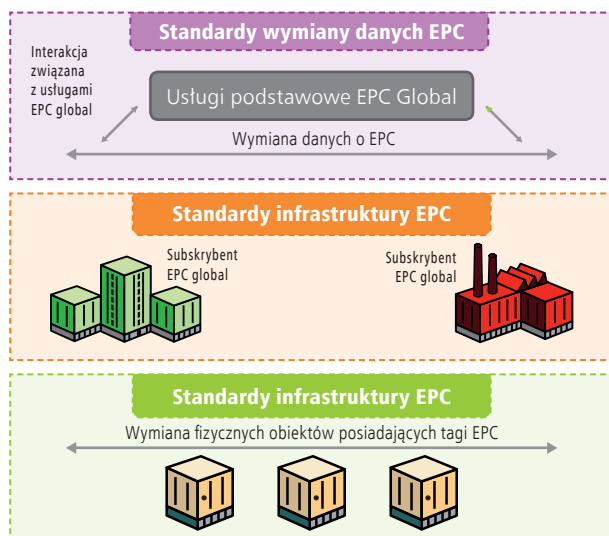
Rysunek 2. *Struktura sieci EPC*



Wysłana paleta, opatrzona znacznikiem, zostanie zeskanowana falami radiowymi na bramie magazynu – czytnik odczyta informacje. Tagi umieszczone na towarach prześlą własne numery EPC odczytywane w kolejności. Komputer połączony z czytnikiem, wyposażony w oprogramowanie middleware obsługujące EPC i współpracujące z aplikacjami ERP przedsiębiorstwa i serwerem EPC IS po zakończeniu zapisywania numerów EPC komunikuje się z ONS lokalnym i za pośrednictwem Internetu wysyła zapytanie do bazy danych ONS globalnej, która na podstawie numerów EPC generuje adresy internetowe. Następnie ONS wskazuje systemowi inny serwer EPC IS zawierający pełne informacje o produkcie, które w formie pliku mogą być pobrane przez middleware i przekazane do systemu ERP przedsiębiorstwa. Przewiduje się, że wraz z rozwojem tej technologii usługa ONS w przyszłości będzie znacznie bardziej obciążona niż aktualnie serwery DNS dla witryn WWW. Rozwiązanie polegające na utrzymywaniu lokalnych serwerów ONS w celu przechowywania danych jest racjonalne ze względu na szybszy dostęp do danych.

Architektura sieci EPCglobal to opis standardów i specyfikacji całej sieci oraz opis wzajemnego współdziałania elementów sieci w oparciu o te standardy. Opis zawiera zdefiniowane interfejsy, z których korzystają określone aplikacje i urządzenia stanowiące elementy sieci EPCglobal. Przegląd architektury EPCglobal znajduje się na rysunku poniżej.

Rysunek 3. Przegląd architektury EPCglobal



Źródło: EPCglobal – *The EPCglobal Architecture Framework, Final Version of 1 July 2005*

EPCglobal to zbiór trzech podstawowych grup standardów:

- Standardy wymiany danych EPC
- Standardy infrastruktury EPC
- Standardy fizycznej wymiany obiektów EPC

Sieć EPCglobal jest oparta o globalne standardy, zatem dostawcy rozwiązań są zachęceni do tworzenia oprogramowania i sprzętu, który posługuje się interfejsami zbudowanymi zgodnie z tymi standardami, na co pozwala



otwarty i niekomercyjny sposób opisu

architektury EPCglobal. Wszystkie interfejsy pomiędzy elementami sieci EPCglobal są określone poprzez otwarte standardy, które rozwijane są głównie przez społeczność związaną z procesem rozwoju standardów EPCglobal. Architektura tej sieci zaprojektowana została w taki sposób, by móc funkcjonować we wszystkich istniejących strukturach i standardach branżowych. Aby korzystać ze standardów EPC i brać udział w ich rozwoju, należy dołączyć do grona uczestników EPCglobal. W Polsce za zarządzanie systemem EPCglobal odpowiedzialny jest Instytut Logistyki i Magazynowania.

Obecny stan technologii EPC to faza pilotowych wdrożeń w przedsiębiorstwach najbardziej zainteresowanych. Wal-Mart, Metro i Tesco w 2005 r. uruchamiały pilotowe wdrożenia z pierwszymi dostawcami, a w 2006 r. deklarują całkowitą migrację na rzecz nowej technologii podczas rejestracji dostaw. Wdrożenia pilotowe dotyczą głównie wewnętrznych aplikacji służących do śledzenia opakowań transportowych w centrach dystrybucji. Ze względu na brak jednoznacznych specyfikacji dotyczących korzystania z ONS i EPCIS, transmisja danych o dostarczanych produktach przejściowo realizowana jest przy pomocy dotychczasowych rozwiązań EDI.

Zdaniem ekspertów, upowszechnienie kodów EPC nastąpi nie wcześniej niż za około 5–8 lat. Najwcześniej wykorzystane będą do towarów konsumenckich wybranych i droższych kategorii, a obecnie stosowane są głównie dla opakowań zbiorczych i jednostek logistycznych. Instytut Logistyki i Magazynowania zajmuje się monitorowaniem rozwoju nowych technologii w tym RFID i jako członek organizacji GS1 aktywnie partycypuje w tworzeniu standardów EPCglobal.