

Michał Grabia, Grzegorz Sokołowski, Piotr Hołubowicz
Instytut Logistyki i Magazynowania – GS1 Polska

Pierwsze innowacyjne wdrożenie systemu EPC/RFID na polskim rynku

Śledząc informacje prasowe możemy zaobserwować, że większość wdrożeń technologii EPC/RFID pokrywa obszar szeroko pojętej logistyki, dla której najważniejszymi poziomami hierarchii opakowań są jednostki logistyczne, opakowania zbiorcze i ewentualnie opakowania zwrotne. Do tej pory w Polsce nie było wdrożeń tej innowacyjnej technologii. Zmienił to projekt wdrożeniowy Instytutu Logistyki i Magazynowania (ILiM) zrealizowany dla firmy Intersport Polska SA (Intersport), którego głównym celem była implementacja systemu EPC/RFID dla śledzenia opakowań zwrotnych przemieszczających się pomiędzy centrum dystrybucji a sklepami.

Na łamach czasopisma „Logistyka” wielokrotnie pisano na temat zasad działania technologii EPC/RFID, dlatego też w niniejszym artykule skupiono się głównie na szczegółowym opisie wdrożenia i wyjaśnieniu funkcjonowania zaimplementowanego systemu w firmie Intersport Polska SA.

Firma Intersport zajmuje się sprzedażą detaliczną produktów sportowych w wielkopowierzchniowych sklepach sportowych, zlokalizowanych w całej Polsce. Od maja do sierpnia 2009 roku ILiM zrealizował w firmie wdrożenie, które polegało na zaprojektowaniu i uruchomieniu innowacyjnego na skalę światową systemu EPC/RFID pozwalającego na obsługę procesów logistycznych o złożonej konfiguracji, z możliwością bezpiecznego dostępu sieciowego. Działania w ramach projektu obejmowały przede wszystkim:

- zaprojektowanie i wdrożenie informatycznego systemu EPC/RFID dla procesu logistycznego zachodzącego w magazynie
- wdrożenie oznaczeń kodowych zgodnych z systemem GS1 i ich konwersja do struktury numeru EPC
- zaprojektowanie i wykonanie bramek

RFID dla realizacji procesów magazynowych we współpracy z opracowanym systemem informatycznym EPC/RFID.

Podstawowym założeniem w projekcie wdrożenia systemu EPC/RFID w firmie Intersport było jego ścisłe uzależnienie od istniejących, już realizowanych procesów, zwłaszcza w kontekście obrotu zasobami zwrotnymi pomiędzy magazynem centralnym oraz sklepami.

Analiza procesów zachodzących w magazynie centralnym oraz pomiędzy magazynem a salonami sprzedaży była punktem początkowym projektu, wyznaczającym główne kierunki funkcjonowania systemu EPC/RFID. Przeanalizowano 3 najważniejsze procesy, które dotyczyły przemieszczania pojemników zwrotnych:

- kompletacja, wydanie w magazynie centralnym i przyjęcie do sklepu pojemników zwrotnych

- wydanie pojemników zwrotnych ze sklepu i przyjęcie do magazynu centralnego
- przesunięcie międzymagazynowe, czyli wydanie ze sklepu X – przyjęcie do sklepu Y.

Dla wszystkich operacji i wydarzeń związanych z przemieszczaniem pojemników zwrotnych, w ramach wymienionych wyżej procesów, zaprojektowano odpowiednią funkcjonalność systemu EPC/RFID, co opisano w dalszej części artykułu.

Ważnym elementem całego systemu było wdrożenie oznaczeń kodowych dla pojemników zwrotnych. Zastosowano oznaczenia zgodne z systemem GS1, o strukturze numeru GRAI (*Global Returnable Asset Identifier*) odzwierciedlonej w standardzie EPCglobal. Identyfikator GRAI, który jest indywidualnym numerem dla każdego pojemnika zwrotnego firmy In-



Rys. 1. Zarys procesów magazynowych firmy Intersport Polska SA objętych projektem wdrożenia systemu EPC/RFID. Źródło: opracowanie własne.

transport, posiada w swojej strukturze zarówno część identyfikującą firmę, jak i element seryjny wyróżniający każdy pojemnik. Warty podkreślenia jest fakt, iż numer seryjny występujący w kodzie EPC jest numerem wcześniej nadanym przez firmę Intersport dla pojemników zwrotnych. Tak więc w ramach wdrożenia nie zmieniono wcześniej wprowadzonych identyfikatorów pojemników zwrotnych, tylko je dostosowano do standardów GS1. Identyfikator GRAI został zaimplementowany w postaci dualnej: papierowej etykiety i znacznika RFID z zapisanym kodem EPC.

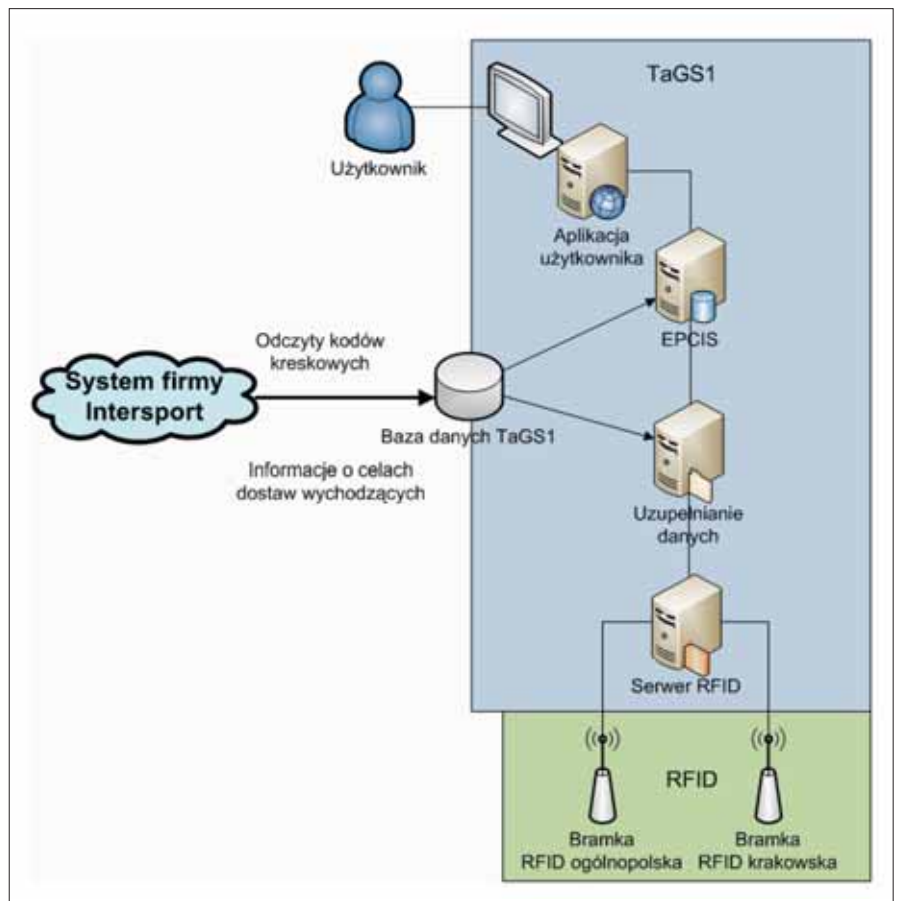
Głównymi częściami wdrożonego rozwiązania są opracowane bramki RFID oraz system TaGS1, czyli serwer EPCIS dostarczany przez Instytut Logistyki i Magazynowania, działający w centrum logistycznym firmy.

Na rysunku 3 na zielono zaznaczono fizyczne elementy systemu, czyli dwie bramki RFID rejestrujące opuszczenie centrum logistycznego przez pojemniki oraz ich ponowne przyjęcie. Komponenty informatyczne oznaczono natomiast kolorem niebieskim. Widoczne elementy systemu TaGS1 to:

- serwer RFID – aplikacja zarządzająca czytnikami RFID, filtruje i agreguje odczyty z wielu czytników
- uzupełnianie danych – aplikacja, przetwarzająca dane zgodnie z logiką procesów firmy Intersport, uzupełnia je



Rys. 2. Pojemniki zwrotne stosowane w firmie Intersport Polska SA, z zamontowanymi znacznikami RFID zawierającymi numery GRAI. Źródło: zdjęcie własne.



Rys. 3. Schemat systemu EPC/RFID dla firmy Intersport Polska SA. Źródło: opracowanie własne.

- o dane opisowe pochodzące z systemów firmy Intersport
- EPCIS – baza danych o obserwacjach obiektów oznaczonych identyfikatorami EPC, rejestruje dane pochodzące zarówno z centrum logistycznego (RFID), jak i ze sklepów (kody kreskowe)
- aplikacja użytkownika – zapewnia łatwy dostęp do danych w EPCIS umożliwiając lokalizację pojedynczych obiektów, jak i tworzenie złożonych raportów.

Z punktu widzenia firmy Intersport, najważniejszym komponentem systemu jest działająca w postaci serwisu WWW Aplikacja użytkownika, pozwalająca na dostęp do zebranych danych. Można z niej korzystać przy użyciu dowolnej przeglądarki internetowej, uruchomionej na komputerze mającym dostęp do wewnętrznej sieci firmy Intersport. Dostęp do aplikacji chroniony jest mechanizmem autentykacji przy pomocy nazwy użytkownika i hasła. W aplikacji zastosowano mechanizm autoryzacji mający na celu ograniczenie praw do korzystania z poszczególnych funkcji serwisu, w zależności od uwierzytelnionego użytkownika. Do każdego nowoutworzonego konta przypisana jest jego rola. Definiuje ona zestaw

funkcji udostępnianych przez aplikację danemu użytkownikowi.

Aplikacja składa się z paneli, czyli stron odpowiadających poszczególnym funkcjonalnościom. Panele można przełączać za pomocą menu, ale także zawartość jednego panelu może zawierać link do innego panelu. W systemie dostępne są następujące panele:

PANEL WIADOMOŚCI

Dla większości użytkowników systemu panel wiadomości (rysunek 4) jest panelem domyślnym, czyli jest on wyświetlany automatycznie po zalogowaniu się do TaGS1. Zawiera on spis wiadomości odpowiadających wybranym wydarzeniom w systemie, które mogą prowadzić do konkretnej strony panelu Track & Trace.

Wiadomościami są zmiany stanu monitorowanych obiektów, generowane na podstawie wydarzeń z EPCIS, a także inne komunikaty generowane automatycznie przez aplikację. Wiadomości są przypisywane do jednej z 3 kategorii:

- informacje – wydania, przyjęcia pojemników w danych lokalizacjach

Wiadomości Użytkownika

Wszystkie 4
Nowe 1
Nieprzeczytane 4

Foldery:
Odebrane
Archiwum
Kosz

Wyświetl: Zaznacz: Wszystkie, Zadane, Nowe, Przeczytane, Nieprzeczytane, Błędy, Ostrzeżenia, Informacje

	Nadawca	Data	Temat
<input type="checkbox"/>	EPCIS <epcis@tags1.intersport.pl>	So, 08/29/09, 22:27	Informacja o wyjeździe pojemników
<input type="checkbox"/>	EPCIS <epcis@tags1.intersport.pl>	So, 08/29/09, 21:43	Informacja o przyjeździe pojemnika
<input type="checkbox"/>	EPCIS <epcis@tags1.intersport.pl>	So, 08/29/09, 21:42	Informacja o przyjeździe pojemnika
<input type="checkbox"/>	EPCIS <epcis@tags1.intersport.pl>	So, 08/29/09, 21:42	Informacja o wyjeździe pojemnika

Ostrzeżenia

Informacje

Rys. 4. Widok panelu Wiadomości Użytkownika. Źródło: opracowanie własne.

Otrzymana wiadomość

Temat wiadomości: Informacja o wyjeździe pojemnika

Do: EPCIS <epcis@tags1.intersport.pl>

Data otrzymania: So, 29-08-09 21:42:07

Treść wiadomości:

Dnia 28-08-2009 zarejestrowano wyjazd pojemnika o numerze 90009 z lokalizacji Magazyn Główny Intersport SA do lokalizacji C.H. Start Browar Poznań. Aby prześledzić historię pojemnika, kliknij na następujący link: [Historia pojemnika 90009](#)

[Powrót do: Wiadomości użytkownika](#)

Rys. 5. Treść przykładowej wiadomości. Źródło: opracowanie własne.

Wyszukiwanie Track & Trace

Wybierz scenariusz wyszukiwania: Wszystkie odczyty pojemników w określonym przedziale czasowym

Czas większy od: 03-08-2009

Czas mniejszy od: 04-08-2009

Lp	Data	EPC	Akcja	Krok biznesowy	Stan	Punkt odczytu	Lokalizacja
1	Pn, 03.08.2009 16:15:45	90009			Przyjęcie pojemników do Magazynu Głównego		
<ul style="list-style-type: none"> Data odczytu: Pn, 03.08.2009 16:15:45 Data rejestracji: Pn, 03.08.2009 16:15:49 Numer EPC: urn:epc:id:ra:1:5908232221:01:90009 Akcja: Obserwacja Krok biznesowy: Przyjęcie pojemników do Magazynu Głównego Stan obecny: W Magazynie Głównym Punkt odczytu: Magazyn Główny, brama krakowska Obecna lokalizacja: Magazyn Główny Intersport SA 							
2	Pn, 03.08.2009 16:15:06	90009			Wysłanie pojemników ze sklepu		

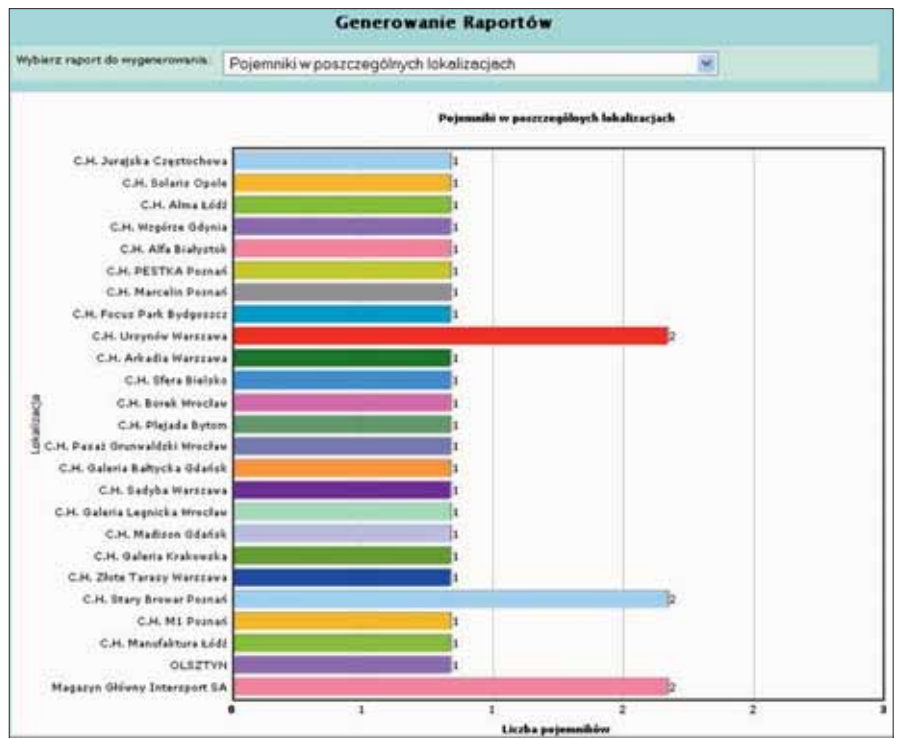
Rys. 6. Przykładowy wynik wyszukiwania w panelu Track & Trace. Źródło: opracowanie własne.

- ostrzeżenia – sytuacje niestandardowe, na przykład:
- obiekt nie dotarł do celu tak jak inne obiekty, które z nim wysłano
- obiekt jest w transporcie dłużej niż X dni
- błędy – sytuacje, które nie powinny mieć miejsca, na przykład:
- obiekt został przyjęty w danej lokalizacji X, ale według dokumentu związanego z wysyłką był wysłany do lokalizacji Y.

W celu przeczytania danej wiadomości wystarczy kliknąć na jej temat. W oknie przeglądarki zostanie wyświetlona pełna treść wiadomości z opcjonalnymi odnośnikami do panelu Track & Trace, wyświetlającego stan i historię wybranych obiektów, bez potrzeby ręcznego definiowania kryteriów wyszukiwania (rysunek 5).

PANEL TRACK & TRACE

Panel Track & Trace umożliwia wyszukiwanie stanu oraz historii obiektów według serii kryteriów zdefiniowanych za pomocą scenariuszy. Przykładowe, zaimplementowane scenariusze, to: Pełna historia pojemnika, Historia pojemnika w określonym przedziale czasowym, Wszystkie przyjęcia pojemników w wybranym sklepie, itd. Wyniki przeszukiwania bazy danych są pre-



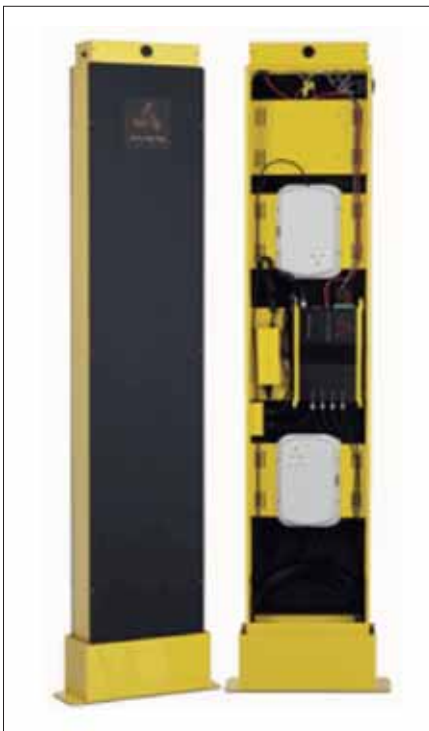
Rys. 7. Przykładowy wynik generowanego raportu. Źródło: opracowanie własne.

zentowane w postaci tabeli (rysunek 6). Każdy wiersz odpowiada pojedynczemu zdarzeniu z historii danego obiektu. Pełną informację o wydarzeniu można uzyskać klikając myszką w dowolnym miejscu w obrębie wybranego wiersza. Zostanie wtedy wyświetlona dodatkowa lista zawier-

ająca wszystkie szczegóły dotyczące danego wydarzenia.

PANEL RAPORTÓW

Panel służy do generowania raportów na podstawie danych zgromadzonych na serwerze EPCIS i przedstawiania wyników



Rys. 8. Bramka magazynowa ALX-9010 firmy Alien Technology w konstrukcji zintegrowanej.

Źródło: materiały informacyjne producenta.



Rys. 9. Portal firmy BlueBean o konstrukcji otwartej. Źródło: materiały informacyjne producenta.



Rys. 10. Portal RFID zaimplementowany w firmie Intersport Polska SA wraz z ekipą wdrażającą (fot. własna).

tych raportów w postaci interaktywnych wykresów (rysunek 7). Wybór raportu jest analogiczny do wyboru scenariusza wyszukiwania w panelu Track & Trace. Możliwe do wygenerowania raporty to na przykład: Pojemniki w poszczególnych lokalizacjach, Pojemniki w transporcie do poszczególnych lokalizacji, Średni czas dostaw z magazynu do sklepów, itd. Dla niektórych z generowanych wykresów istnieje możliwość bezpośredniego przejścia do panelu Track & Trace z odpowiednim scenariuszem wyszukiwania po kliknięciu w odpowiednie miejsce na wykresie.

PANELE ADMINISTRACYJNE

Umożliwiają administrowanie systemem, obejmujące możliwość zakładania, modyfikowania oraz usuwania kont użytkowników oraz określanie ich profili, definiujących poziom dostępu do przechowywanych danych.

Fizyczna identyfikacja pojemników w centrum odbywa się za pomocą 2 bramek RFID, które zostały zaprojektowane oraz wykonane specjalnie dla firmy Intersport. Sama konstrukcja bramek obejmowała zastosowanie innowacyjnych rozwiązań konstrukcyjnych, łączących w sobie funkcjonalności typowych rozwiązań zintegrowanych oraz otwartych. Bramki wykonane zostały z lekkich, prefabrykowanych profili aluminiowych, które pozwalają na zachowanie dużej elastyczno-

ści konstrukcji, umożliwiając łatwe dostosowanie miejsca oraz kątów instalacji anten RFID w zależności od zmiennych warunków środowiskowych.

Wszystkie dostępne na rynku rozwiązania typowe albo nie posiadają żadnego ekranowania (rysunek 9), albo też stosują płyty metalowe jako osłony tylne bramek (rysunek 8). Rzadko spotyka się jednak rozwiązania wykorzystujące w tym celu specjalnie dobrane materiały absorpcyjne. W opracowanej dla firmy Intersport konstrukcji bramki, zamiast blach, sprzyjających powstawaniu niepożądanych zjawisk falowych, zastosowano odpowiednie absorbery odpowiedzialne za ich eliminowanie w obrębie bramki RFID. Absorbery dobrano ze względu na ich parametry: kształt panelu, częstotliwość absorbowanej fali radiowej oraz efektywność tłumienia. Trzecim, równie ważnym elementem składowym opracowanej bramki, jest osłona/maskownica zabezpieczająca mechanicznie zainstalowane anteny RFID. Jedynie prezentowane tu rozwiązania zintegrowane posiadają odpowiednie osłony zabezpieczające (rysunek 10). Reasumując, można więc zauważyć, że opracowane dla firmy Intersport rozwiązanie stanowi w zasadzie połączenie zalet bramek w konstrukcji otwartej (elastyczna konstrukcja, łatwa modyfikacja umiejscowienia anten RFID oraz dowolna regulacja kątów nachylenia) oraz ulepszonej kon-

strukcji rozwiązań zintegrowanych (ekranowanie z zastosowaniem materiałów absorpcyjnych zamiast blach metalowych, osłona układu antenowego przed uszkodzeniem poprzez zastosowanie osłony z poliwęglanu).

Wdrożenie innowacyjnego systemu EPC/RFID w firmie Intersport było pierwszym tego typu projektem, zrealizowanym w Polsce. Firmy zajmujące się systemami ADC (*Automatic Data Capture*), jak dotąd, implementowały na polskim rynku tylko i wyłącznie rozwiązania opierające się na czystej technice RFID. Nigdy nie zrealizowano jednak wdrożenia z wykorzystaniem komponentów sieci EPCglobal, takich jak EPCIS czy też warstwa pośrednia implementująca standardy ALE. Pozytywne doświadczenia IliM, wynikające z realizacji projektu w firmie Intersport, a także coraz większa dojrzałość technologii EPC/RFID pozwalają sądzić, iż polski rynek będzie coraz odważniej spoglądał na nowoczesne technologie jako źródło usprawnień procesów biznesowych. W tym kontekście należy również podkreślić, iż wdrożona technologia umożliwiła firmie Intersport wprowadzenie i monitorowanie nowej usługi – INTERSEZON, dającej możliwość całorocznego dostępu do pozasezonowego asortymentu sportowego poprzez stronę WWW (dostępność towaru letniego w okresie zimowym i odwrotnie).