

Ze względu na to, że do rozpoznawania obrazu niezbędne jest posiadanie odpowiedniego sprzętu, kamer wideo oraz bardzo dużej mocy przetwarzania, w praktyce logistycznej najbardziej rozpowszechnione są kody kreskowe oraz fale radiowe.

Kod kreskowy

Kody kreskowe są najbardziej popularną metodą automatycznej identyfikacji. Ich historia sięga roku 1932. Początkowo wykorzystywano je w handlu detalicznym w celu usprawnienia procesu obsługi klientów. Z czasem technologia ta była udoskonalana. Postać równoległych kresek o różnych grubościach, przypominających dzisiejsze kody, kod uzyskał w 1959 r. W roku 1973 w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie standard ten ujednoczono i nazwano akronimem UPC (Universal Product Code) – uniwersalny kod produktu. Organizacjami standaryzującymi były UCC (Universal Code Council) w USA oraz ECCC (Electronic Commerce Code of Canada) w Kanadzie. Kod miał wówczas dwie wersje. UPC-A, pełna wersja kodująca 12 cyfr, oraz UPC-E, wersja skrócona, kodująca 6 cyfr. W roku 1976 powstał europejski odpowiednik uniwersalnego kody produktu - EAN (European Article Numbering). Podobnie jak w wersji amerykańskiej występował w dwóch wersjach: pełnej EAN-13, która zawierała 13 cyfr i krótszej, ośmiocyfrowej EAN-8. Wersje skrócone kodów używa się na bardzo małych produktach, na których pełny kod się nie mieści z powodu ograniczonego miejsca³.

Wraz z upływem czasu wzrastało zainteresowanie kodami kreskowymi. Był one coraz bardziej powszechne, nie tylko na rynku amerykańskim czy europejskim ale także azjatyckim (Japonia) i australijskim. W rezultacie powstała organizacja o zasięgu międzynarodowym IANA (International Article Numbering Association)⁴, której celem było wprowadzenie ogólnosiwiatowego systemu identyfikacji towarów i usług. Budowę kodu EAN-13 przedstawia rysunek 1.



Rys.1. Struktura numeru w kodzie EAN-13

Źródło: <http://zylla.wipos.p.lodz.pl/ut/barcode/ean13pl.html>, 21.05.2014

³ Tamże, s. 170-172.

⁴ U. Łatka, *Technologia i towaroznawstwo*, WSiP, Warszawa 2003, s. 12.

Kod EAN-13 składa się z czterech części:

1. System numerowy
2. Kod wytwórcy
3. Kod produktu
4. Cyfra kontrolna

Systemem numerowym są dwie pierwsze cyfry (czasami trzy cyfry), które identyfikują władze kraju (lub regionu gospodarczego) nadające kod wytwórcy. Dla Polski prefiks ten wynosi 590. Kod wytwórcy jest to kod identyfikujący producenta, nadany przez narodową organizację GS1. W odróżnieniu od kodu UCC, w kodzie EAN kod wytwórcy ma zmienną długość. Dzięki temu, jeżeli producent produkuje tylko kilka produktów, można mu przydzielić krótszy kod produktu, na rzecz dłuższego kodu wytwórcy. Ułatwia to efektywniejsze użycie kodów producenta i produktów. Kod wytwórcy ma od czterech do siedmiu cyfr. Kod produktu jest kodem nadanym przez wytwórcę i rozróżnia każdy produkt danego producenta. Na numer produktu przeznaczono od dwóch do pięciu cyfr w zależności od długości numeru wytwórcy.

Cyfra kontrolna jest ostatnią trzynastą cyfrą w kodzie EAN-13. Służy do sprawdzenia, czy poprzednie cyfry kodu zostały poprawnie odczytane przez czytnik. Cyfra kontrolna jest obliczana za pomocą specjalnego algorytmu na podstawie poprzednich cyfr kodu⁵.

Do korzyści ze stosowania kodów kreskowych w handlu można zaliczyć⁶:

- szybszy obieg informacji;
- usprawnienie sterowania masą towarową;
- przyspieszenie prac inwentaryzacyjnych;
- eliminację części dokumentacji, dzięki zmniejszeniu zakresu prac ewidencyjnych;
- przyspieszenie analizy popytu i podaży poszczególnych towarów;
- umożliwienie szybkiej orientacji w terminach ważności towarów;
- umożliwienie sygnalizacji braków w zaopatrzeniu;
- usprawnienie obsługi klientów przy kasie;
- przyspieszenie rozliczania stanowisk kasowych;
- zwiększenie ochrony nabywców przez odpowiednie stosowanie cen;
- umożliwienie wydawania paragonów z pełnymi danymi o towarze i miejscu zakupu.

Nowy system to nie tylko liniowe kody kreskowe. Z początkiem roku 2010 kod DataBar jest uznawany za standardowy we wszystkich placówkach handlowych. Kod ten powstał w 1999 r. pod nazwą RSS (Reduce Space Symbology). Jest to połączenie kodu liniowego z kodem dwuwymiarowym. DataBar może występować w postaci kodu liniowego jak i w postaci kodu dwuwymiarowego, który oprócz cyfr może zawierać również

⁵ <http://zylla.wipos.p.lodz.pl/ut/barcode/ean13pl.html>, 21.05.2014.

⁶ D. Kozłozyn-Krajewska, T. Sikora, M. Skrzypek, *Towaroznawstwo*, WSiP, Warszawa 1999, s. 15.

literę. Takie rozwiązanie pozwala na umieszczenie większej ilości informacji o obiekcie⁷.

Innymi coraz bardziej powszechnymi metodami zapisywania informacji są kody dwuwymiarowe (ang. 2D bar codes). Najpopularniejsze z nich to QR-Code, DataMatrix, MaxiCode, Aztec Code. Występują one w postaci obrazków, które są wypełnione białymi-czarnymi kwadratami. Takie rozwiązanie pozwala na umieszczenie większej ilości informacji, w porównaniu do kodów liniowych, na stosunkowo niewielkiej powierzchni. Dodatkowym atutem tych kodów jest ich mniejsza podatność na uszkodzenia. Dzięki zaimplementowanym mechanizmom korekcji błędów, w momencie częściowego uszkodzenia kodu 2D, może być on nadal poprawnie odczytany. Do odczytania takiego kodu wystarczy telefon komórkowy z aparatem fotograficznym i zainstalowaną aplikacją do odczytywania kodów. Kody 2D mogą zawierać takie informacje jak dane producenta, numer seryjny, datę wykonania, dokładne rozmiary, historię produktu, jego przeznaczenie, instrukcję obsługi i wiele innych informacji opisowych. Ponadto kod pozwala na umieszczenie cyfrowego zapisu grafiki (np. zdjęcie), audio, video, linku do strony www i wiele innych⁸.

Wprowadzenie kodów kreskowych w handlu było wielkim krokiem wprzód dla logistyki. Trudno sobie dzisiaj wyobrazić funkcjonowanie supermarketów niewykorzystujących tej technologii. Wiązałoby się to z ogromnymi kolejkami i jeszcze większym czasem oczekiwania w tych kolejkach, co w rezultacie oznaczałoby niezadowolenie klientów. Jednak rozwój technologii informacyjnych wciąż postępuje, co zaowocowało powstaniem bardziej zaawansowanej metody automatycznej identyfikacji, jaką jest RFID.

Technologia RFID

RFID (ang. Radio-frequency identification) to niewątpliwie najbardziej przyszłościowa metoda automatycznej identyfikacji. Technologia ta polega na wykorzystaniu fal radiowych do przesyłania danych między tagiem RFID a czytnikiem w celu identyfikacji obiektu. W odróżnieniu od tradycyjnych kodów kreskowych, odczytywanie optyczne przez czytnik jest tu zastąpione falą radiową, dzięki temu czytnik RFID nie musi „widzieć” obiektu, aby móc go zidentyfikować. Tak więc, jeżeli na przykład w bramie magazynowej zostanie zainstalowany czytnik RFID, identyfikacja obiektów oraz wprowadzenie ich do systemu komputerowego może nastąpić już w momencie przejazdu palety z produktami przez bramę.

Początki technologii RFID sięgają okresu II wojny światowej, gdzie była ona stosowana w samolotach bojowych w celu rozpoznania samolotów wroga. Podstawy technologii RFID opracował w roku 1948 H. Stockmann. Liczne badania nad systemem, w które z czasem angażowały się również agencje rządowe, trwały do roku 1978, kiedy to opracowano mikrochipy i w efekcie

⁷ E. Golemska, M. Sławińska, M. Szymczak, *Kompendium wiedzy...*, op. cit., s. 172.

⁸ <http://www.komputerswiat.pl/jak-to-dziala/2011/06/wszystko-o-kodach-qr.aspx>, 23.08.2014.

powstały pierwsze pasywne transpondery radiowe (tzw. tagi). Wkrótce po tym pojawiły się pierwsze komercyjne zastosowania technologii RFID⁹. W Polsce automatyczna identyfikacja zasobów oparta na ogólnych standardach pojawiła się dopiero w 1990 r., kiedy została przyjęta do systemu EAN. Od tego momentu polskie produkty mogły mieć nadane numery EAN¹⁰.

Technologię RFID tworzą trzy podstawowe elementy¹¹:

- tagi radiowe;
- czytniki;
- infrastruktura.

Tagi radiowe, zwane także znacznikami, dzielą się na pasywne i aktywne, w zależności od tego, czy posiadają własne zasilanie, czy też nie. Składają się one z chipa oraz anteny. Czytniki radiowe potrafią modyfikować dane zapisane na tagach. W skład czytnika wchodzi nadajnik, odbiornik i dekodery oraz anteny (lub zespół anten). Infrastrukturę tworzą: sieć komputerowa, baza danych, aplikacje użytkownika oraz standard kodu identyfikacyjnego nowej generacji, zwanego „radiowym kodem kreskowym”.

W logistyce identyfikacji podlegają jednostki transportowe takie jak kontenery, naczepy, cysterny, itp. Pojazdy są identyfikowane podczas wjazdu i/lub wyjazdu z danego obszaru za pomocą identyfikatora RFID, który jest umieszczony na pojeździe lub wewnątrz niego. Czytnik najczęściej jest instalowany na słupku niedaleko bramy lub budynku. Zidentyfikowanie pojazdu skutkuje otwarciem szlabanu. W bardziej zaawansowanych rozwiązaniach w bazie danych można zapisywać każde zdarzenie, np. ilość wjazdów czy czas przebywania każdego pojazdu. Jest to istotne np. w systemach nanoszenia opłat¹².

Porównując technologię RFID do kodów kreskowych nie trudno zauważyć przewagę technologiczną tej pierwszej. Główną zaletą RFID jest odczyt danych na odległość, nawet jeśli tag nie jest widoczny, co jest istotne szczególnie, gdy trzeba zidentyfikować dużą ilość towarów. Poza tym tagi mogą przechowywać znacznie więcej informacji w porównaniu do kodów kreskowych, a ich etykiety zajmują mniej miejsca.

Podsumowanie

Dzisiaj korzystanie z technologii automatycznej identyfikacji jest niemalże koniecznym warunkiem do sprawnego funkcjonowania przedsiębiorstwa i, co za tym idzie, utrzymania się na rynku. Systemy identyfikacji są wciąż udoskonalane i zapewniają ogromne usprawnienie handlu, magazynowania czy transportu. Kody kreskowe to stosunkowo proste rozwiązanie nie wymagające żadnych mikrochipów, a tylko zwykłego nadrukowanego kodu. Ich stosowanie wiąże się z mniejszymi kosztami

⁹ E. Golebska, M. Sławińska, M. Szymczak, *Kompendium wiedzy...*, op. cit., s. 179.

¹⁰ Tamże, s. 181.

¹¹ Tamże, s. 178-179.

¹² http://www.skk.com.pl/pl/rozwiwania/logistyka_i_transport/rfid_w_logistyce, 23.08.2014.

instalacji, dlatego cieszą się ogromną popularnością w handlu. Jednak zalety systemu RFID sprawiają, że system ten staje się coraz bardziej popularny. Jest on zdecydowanie bardziej przyszłościowy.

Bibliografia

Gołomska E., Sławińska M., Szymczak M., *Kompendium wiedzy o logistyce*, PWN, Warszawa 2010.

Kołożyn-Krajewska D., Sikora T., Skrzypek M., *Towaroznawstwo*, WSiP, Warszawa 1999.

Łatka U., *Technologia i towaroznawstwo*, WSiP, Warszawa 2003.

<http://www.komputerswiat.pl/jak-to-dziala/2011/06/wszystko-o-kodach-qr.aspx>

http://www.skk.com.pl/pl/rozwiazania/logistyka_i_transport/rfid_w_logistyce.

<http://zylla.wipos.p.lodz.pl/ut/barcode/ean13pl.html>