

HIGIENA ŻYWNOSCI

ANNA WALCZOWSKA

Wykorzystanie kodów kreskowych do znakowania towarów

Instytut Towaroznawstwa Akademii Ekonomicznej, ul. Sienkiewicza 4, 30-033 Kraków

Termin „kodowanie” wywodzi się z francuskiego „la code”, co oznacza w zasadzie zbiór praw (stąd pojęcie „kodeks”), ale oznacza również szyfr sygnalizacyjny. Kodowanie wiąże się z szyfrowaniem, a więc podawaniem informacji w sposób nie bezpośrednio jawny, lecz za pomocą umownych znaków lub cyfr. W przypadku towarów każda cyfra względnie znak (np. kreskowy kodu) jest nośnikiem określonej informacji, a rozszyfrowany kod stanowi wystarczająco dokładny (dla określonego celu) opis przedmiotu, jakim jest towar.

W Polsce był i jest jeszcze w dalszym ciągu stosowany kod cyfrowy KTM (Kod Towarowo-Materiałowy), który tworzony jest na podstawie SWW (Systematycznego Wykazu Wyrobów). Jego znaczenie zmalało w ostatnim czasie, ponieważ SWW opracowano głównie w celu ewidencji wyrobów dla potrzeb gospodarki planistycznej. Obecnie w Polsce coraz większym zainteresowaniem cieszą się kody kreskowe, które stosowane są już od dawna w krajach zachodnich. Do stosowania kodów kreskowych skłaniają pewne czynniki rynkowe oraz czynniki tkwiące w samych przedsiębiorstwach. Kod kreskowy pozwala na zautomatyzowanie rejestracji wielu zdarzeń zachodzących w różnych sferach działalności przedsiębiorstwa. Może on spełniać funkcję sterowania procesami produkcyjnymi, kierowania ruchem towarów w magazynach, może identyfikować pracowników oraz kontrolować i rozliczać pracę poszczególnych stanowisk pracy, może automatyzować prace biurowe, a w szczególności operacje finansowo-księgowo i wiele innych.

Dla przeciętnego konsumenta kod kreskowy to rysunek zupełnie niezrozumiały w swej treści. W rzeczywistości stanowi on odwzorowanie symbolu kodowego ujętego w formie graficznej w postaci ciemnych i jasnych kresek, pozwalających na odczyt mechaniczny, transformujący go w kod cyfrowy. Ten sposób zapisu wyko-

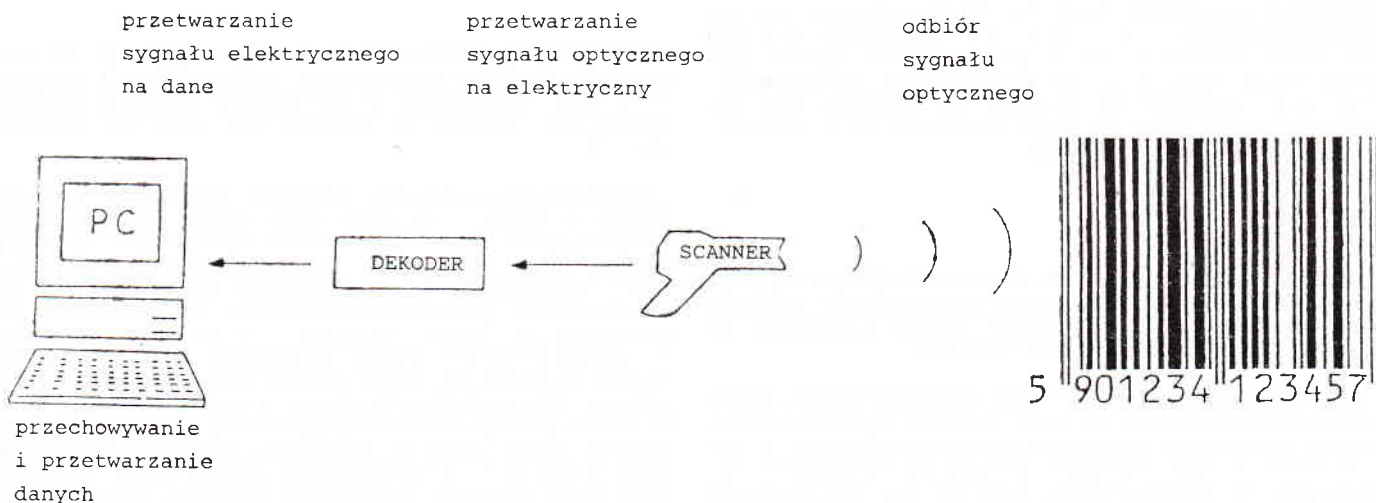
rzystywany jest do automatycznej identyfikacji danych (AI). Technika AI pozwala na gromadzenie „u źródeł” informacji niezbędnych dla komputerowych systemów zarządzania, umożliwiając osiągnięcie poziomu doskonałego w zakresie dokładności i szczegółowości danych oraz prędkości dostępu do nich. Rosnące na całym świecie zainteresowanie automatyczną identyfikacją danych potwierdza dużą efektywność rozwiązań wykorzystujących tę technikę w różnorodnych dziedzinach działalności człowieka. Technika AI została zainspirowana w krajach wysoko rozwiniętych potrzebą usprawnienia ogromu prac ewidencyjnych w działalności handlowej.

Kody kreskowe to jeden z wielu systemów AI. Należy tu wymienić może nawet szerszej stosowany system MS — Magnetic Stripe (Ścieżka Magnetyczna względnie Pasek Magnetyczny). Wykorzystywany do identyfikacji w kartach kredytowych, w kartach identyfikacyjnych osób, w telekomunikacji w postaci kart telefonicznych zamiast żetonów, do zapisu informacji na biletach lotniczych, czy też na zwykłych biletach do metra itp.

Na pasku magnetycznym, który jest standaryzowany przez ISO (Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna), znajdują się trzy ścieżki:

- I — służy do zapisu informacji dla potrzeb lotnictwa,
- II — służy do zapisu informacji dla ABA (American Bankers Association) dla potrzeb handlu i telekomunikacji,
- III — jest zarezerwowana dla wojska.

Chronologicznie rzecz biorąc, kody kreskowe pojawiły się wcześniej niż inne systemy AI, co związane było z ówczesnym poziomem techniki. Obecnie używa się kilkunastu rodzajów kodów kreskowych różniących się grubością i sekwencją kresek, rodzajem możliwych do wykorzystania znaków i długością odwzorowywanych symboli.



Ryc. 1. Schemat odczytywania kodu kreskowego

Do najczęściej stosowanych należą kody UPC, EAN, ITF, kod 39, Codabar. Kody te mogą być automatycznie odczytywane przez czytniki optyczne (skanery), w których najczęściej stosowany jest laser helowo-neonowy, o długości fali 633 nm.

Istnieje wiele typów skanerów, które podzielić można na urządzenia przenośne i stacjonarne. Są to pióra świetlne, czytniki pistoletowe i czytniki laserowe. Działanie czytników kodu kreskowego opiera się na tej samej głównej zasadzie, chociaż sposób, w jaki ta zasada jest realizowana, zmienia się w zależności od typu czytnika. Zasada ta mówi, że ciemne kreski absorbują większość padającego na nią światła, podczas gdy miejsca białe odbijają większość światła. Wobec tego czytnik kodu kreskowego musi składać się ze źródła światła oraz z fotodetektora służącego do pomiaru światła odbitego od kolejnych kresek i wolnych miejsc. Detektor wywołuje elektryczny sygnał proporcjonalny do ilości światła odbitego przez kreski i odstępy między nimi. Falowy sygnał jest przetwarzany przez cyfrowy odpowiednik kresek i spacji (jasnych przestrzeni między ciemnymi kreskami kodu). Rozszyfrowany w ten sposób kod kreskowy, już jako symbol cyfrowy wprowadzany jest do komputera zarządzającego, gdzie odbywa się zasadnicza praca przetwarzania i wykorzystania zakodowanych w nim informacji (1) (ryc. 1).

Jako pierwszy opracowany został kod kreskowy UPC (Universal Product Code) — rezultat współpracy USA i Kanady. Podobno pierwowzór tego systemu został opracowany przez studentów na Uniwersytecie Harvardzkim na zamówienie właścicieli sklepów spożywczych w USA. Opis systemu kodowania w ramach UPC opublikowano po raz pierwszy w kwietniu 1973 r. Stał się on w pewnym sensie publiczną własnością, gdyż jego wprowadzenia nie uzależniono od żadnej licencji na wytwarzanie i odczytywanie symbolu kodu (2).

Na kodzie UPC wzorowany jest EAN (European Article Numbering). Rosnąca w handlu ilość systemów znakowania towarów spowodowała, że w 1973 r. zorganizowano w Europie zespół dla przeanalizowania automatyzacji inkasa w handlu detalicznym oraz standaryzacji stosowanych kodów.

Wyniki analizy doprowadziły do utworzenia w 1977 r. Europejskiego Stowarzyszenia Kodowania Towarów (European Article Numbering Association) — EANA, do którego przystąpiło 12 krajów Europy Zachodniej. W miarę wzrostu liczby uczestników i przyłączenia się krajów pozaeuropejskich, takich jak: Japonia, Australia, Nowa Zelandia, nastąpiło przekształcenie EAN w Międzynarodowe Stowarzyszenie Kodowania Towarów (International Article Numbering Association) — IANA z siedzibą w Brukseli. Organizacja ta stowarzysza kraje stosujące do znakowania towarów kody kreskowe EAN (wzorowane na UPC) i nazywana jest w uproszczeniu Międzynarodową Organizacją EAN. W 1990 r. członkami tej organizacji było 47 krajów ze wszystkich kontynentów, w tym wszystkie kraje wysokoprzemysłowe. Rzeczpospolita Polska, reprezentowana przez Polską Izbę Handlu Zagranicznego, uzyskała członkostwo Międzynarodowej Organizacji EAN w marcu 1990 r. i otrzymała numer kodowy 590. PIHZ przekazała swoje uprawnienia wynikające z członkostwa w EAN Instytutowi Gospodarki Magazynowej w Poznaniu, który zgodnie z decyzją Ministerstwa Rynku Wewnętrznego zorganizował Centrum Kodów Kreskowych (CKK), które pełni rolę krajowej organizacji EAN. Przynależność do 47 państw jest gwarancją spójności zastosowanych roz-



Ryc. 2. Przykłady kodów

wiązań w skali międzynarodowej. Znakowanie wyrobów kodem kreskowym jest niejednokrotnie warunkiem uczestnictwa w handlu światowym.

EAN jest kodem towarowym przygotowanym głównie do oznaczania artykułów spożywczych, przemysłowych, lekarstw, książek i czasopism. EAN pozwala na odwzorowanie symboli numerycznych nie zawierających znaków specjalnych, ani alfabetycznych. Najczęściej stosowane są dwie wersje kodu towarowego EAN: EAN-13 i EAN-8. EAN-13 stanowi wersję podstawową, trzynastocyfrową. Rzadziej stosowana jest wersja skrócona, określana jako EAN-8, służąca do odwzorowania ośmioznakowych numerów identyfikacyjnych (ryc. 2).

Symbolika wykorzystywana do potrzeb identyfikacji przedmiotów, np. towarów, musi odznaczać się niepowtarzalnością kodów dla różnych przedmiotów. W celu spełnienia tego wymogu określono zalecaną strukturę symboli EAN oraz zasady nadawania wartości kodowych.

Struktura logiczna symboli kodowych jest następująca:

- *** — oznaczenie kraju pochodzenia towaru, tzw. flaga lub prefiks,
- **** — ujednolicony numer wytwórcy rozdzielany centralnie,
- ***** — numer artykułu ustalany wewnętrznie przez producenta,
- * — cyfra kontrolna.

Pierwsze trzy znaki zawierają informacje o kraju, w którym symbol kodowy został wyemitowany. Symbole kodowe ustalane w Polsce powinny być zapoczątkowane numerem 590.

Numer producenta jest nadawany przez organizację krajową, zobowiązaną do ustalenia i zabezpieczenia systemu organizacyjno-prawnego oraz technicznego dla rozpowszechnienia kodu EAN w gospodarce. Każde przedsiębiorstwo upoważnione przez organizację krajową do zakodowania towarów kodem EAN musi otrzymać numer niepowtarzalny w całym kraju.

Numer kodu ustalany jest przez przedsiębiorstwo dla każdego rodzaju produkcji asortymentowej. Konieczna jest absolutna pewność, że nie pojawią się (np. w handlu) dwa różne typy wyrobów o tym samym kodzie. Jeżeli produkt ulega zmianie, to należy to powiązać z nadaniem nowego 5-cyfrowego kodu produktu.

Ostatni znak — cyfra kontrolna — stanowi wynik odpowiednio zaprogramowanych obliczeń arytmetycznych przeprowadzonych na wszystkich poprzedzających ją znakach symbolu numerycznego, dla potrzeb sprawdzenia poprawności odczytu kodu.

Kody EAN-13 i EAN-8 mogą być używane także w odmiennym układzie, z pominięciem struktury przed-

CYFRA	ZNAKI DANYCH		
	ZBIÓR A	ZBIÓR B	ZBIÓR C
0			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

Ryc. 3. Graficzny sposób przedstawienia cyfr (4)

stawionej powyżej dla potrzeb wewnętrznych przedsiębiorstwa. Ma to miejsce wówczas, gdy znakowanie przedmiotów, a następnie odczyt tej symboliki będzie realizowany na terenie i w ramach tego samego przedsiębiorstwa.

Kody EAN są modularne, co oznacza, że istnieje taki najwęższy element kreski, który może być powtórzony w każdej kresce symbolu kodowego całkowitą liczbą razy. Każda cyfra jest odwzorowana przez siedem modułów, ale tworzących łącznie tylko dwie kreski ciemne i dwie jasne. Oznacza to, że kreski jasne i ciemne muszą mieć zróżnicowane szerokości. Moduł w kresce ciemnej odpowiada elementarnej informacji „1”, a w kresce jasnej — informacji „0”. EAN obejmuje trzy zbiory po 10 znaków dla odwzorowania poszczególnych cyfr symbolu numerycznego (ryc. 3).

Informacje szczegółowe dotyczące kodów EAN-13 i EAN-8 oraz sposobu obliczania cyfry kontrolnej zawarte są już w Polskich Normach (4, 5). Normy te podają zalecenia związane z nanoszeniem kodu kreskowego.

Symbol EAN ma określony wymiar nominalny 31, 35 mm, co daje szerokość modułu równą 0,33 mm. Dopuszcza się tu bardzo małą tolerancję druku $\pm 1,01$ mm. Ważne jest zastosowanie odpowiedniej kombinacji barw ciemnych kresek i jasnych przestrzeni, czyli spacji w celu zapewnienia kontrastu. Zalecana jest barwa czarna i biała dla spacji. Innymi odpowiednimi barwami dla kresek są: granatowy, ciemnozielony, ciemnobrązowy, a dla spacji żółty, pomarańczowy i jasnoczerwony. Normy podają także zasady umieszczania symbolu EAN. Każde opakowanie jednostkowe powinno być oznakowane tylko jednym symbolem EAN, który powinien być umieszczony w miejscu łatwo dostępnym.

Po minimalnym zmodyfikowaniu system EAN może być zastosowany do oznaczania książek i wydawnictw ciągłych. Konieczność zmodyfikowania kodu EAN wynika z faktu wcześniejszego już funkcjonowania dwóch

międzynarodowych systemów kodowania. Dla książek jest to kod ISBN (International Standard Book Number), a dla wydawnictw ciągłych ISSN (International Standard Serial Number). Kody te zostały włączone do EAN; sygnalizują to pierwsze trzy cyfry znajdujące się po lewej stronie kodu. W przypadku książek cyfry te mają wartość 978. Po nich następuje dziewięć cyfr kodu ISBN bez jego cyfry kontrolnej. Na końcu podaje się cyfrę kontrolną kodu EAN-13 obliczoną z poprzedzających ją 12 cyfr.

W odniesieniu do wydawnictw ciągłych w przypadku włączenia kodu ISSN do kodu EAN-13 umieszcza się na początku kodu 3-cyfrowy numer 977. Z prawej strony kodu umieszcza się 2-cyfrowy kod tzw. „add-on”, który służy do oznaczania kolejności okresów czasu (numer tygodnia, miesiąca, roku itp.). (1).

Na świecie oprócz kodu EAN, który znalazł zastosowanie przede wszystkim w obrocie narodowym, stosuje się wiele jeszcze innych rodzajów kodów kreskowych. Najpopularniejsze z nich to Codabar, Kod 39 oraz ITF.

Codabar pozwala odwzorować graficznie znaki numeryczne i znaki specjalne np. $\%$, symbol dolara itp. Jest stosowany w przemysłach związanych z medycyną, w szpitalach, a szczególnie w bankach krwi, gdzie znakuje się krwiodawców, zużycie krwi, środki krwiopochodne itp. Ma to bardzo istotne znaczenie ze względu na zagrożenie chorobą AIDS. Znakowanie kodem kreskowym próbek, testów laboratoryjnych itp. praktycznie eliminuje możliwość pomyłki przy identyfikacji (człowiek przeciętnie myli się raz na 300 razy, a komputer raz na 300 mln). Ponadto Codabar jest często wykorzystywany w bibliotekach dla ewidencji książek i czytelników, a także w systemach rezerwacji miejsc w komunikacji np. lotniczej.

Kod 39 pozwala na odwzorowanie nie tylko cyfr, ale także dużych liter alfabetu i znaków specjalnych. Każdy znak jest reprezentowany przez 5 kresek ciemnych i 4 jasne, przy czym 3 z tych elementów są szerokie i 6 wąskich (stąd nazwa kodu 39 lub 3 z 9). Służy do znakowania palet oraz do znakowania dokumentów występujących w przemyśle zbrojeniowym i samochodowym. Stosują go prawie wszyscy kooperanci większych firm, takich jak: Ford, Volkswagen, American Motors, General Motors itp.

ITF odwzorowuje jak EAN tylko symbole numeryczne. Kod ITF stosuje tylko dwie szerokości jasnej i ciemnej kreski: szeroką i wąską (to samo dotyczy Codabaru i Kodu 39). Każdy znak numeryczny odwzorowany jest za pomocą 5 kresek, z których 2 są szerokie, a 3 wąskie (stąd nazwa 2 z 5).

Piśmiennictwo

1. Andrzejewski P., Laskowska I.: Rodzaje kodów kreskowych. Mat. z Sympozjum SCAN-POLAND, Poznań 1990, s. 7.
2. Jerczyńska M.: Dziedziny zastosowań systemów automatycznej identyfikacji. Referat na Sympozjum SCAN-POLAND, Poznań 1990.
3. More A. W.: Microprocessor applications manual. Mc Grow-Hill Book Company New York, USA 1975.
4. PN-90/0-79004 — kresowy EAN. Wymagania ogólne.
5. PN-90/0-79005 — Kod kresowy EA. Znakowanie opakowań jednostkowych.
6. Swindin E. A.: Przegląd sposobów odczytywania kodu kreskowego. Referat na sympozjum SCAN-POLAND, Poznań 1990.

Adres autora: mgr inż. Anna Walczowska, ul. Konfederacka 9/7, 30-306 Kraków