

# Środki automatycznej identyfikacji towarów i ładunków

**Automatyczna Identyfikacja (Auto-ID)** – automatyczne identyfikowanie oznakowanych towarów i ładunków oraz odczytywanie danych na nich zakodowanych, umożliwiające transmisję informacji do systemu komputerowego

- ścieżki magnetyczne
- sygnał radiowy
- rozpoznawanie głosu
- rozpoznawanie obrazu
- kody kreskowe

# Kod kreskowy

Graficzne odzwierciedlenie ciągu znaków numerycznych, alfanumerycznych lub specjalnych poprzez kombinację ciemnych i jasnych kresek, ustaloną według przyjętych reguł budowy danego kodu.

## **znaki danych:**

- kod numeryczny (cyfry)
- kod alfanumeryczny (cyfry, litery)
- kod ASCII (*American Standard Code for Information Inerchange*)  
(cyfry, litery, znaki specjalne)

**znaki kontrolne** – służą do wykrywania ewentualnego błędu odczytu kodu kreskowego. Przy odczycie skanerem nie są przekazywane do systemu (Auto-ID)

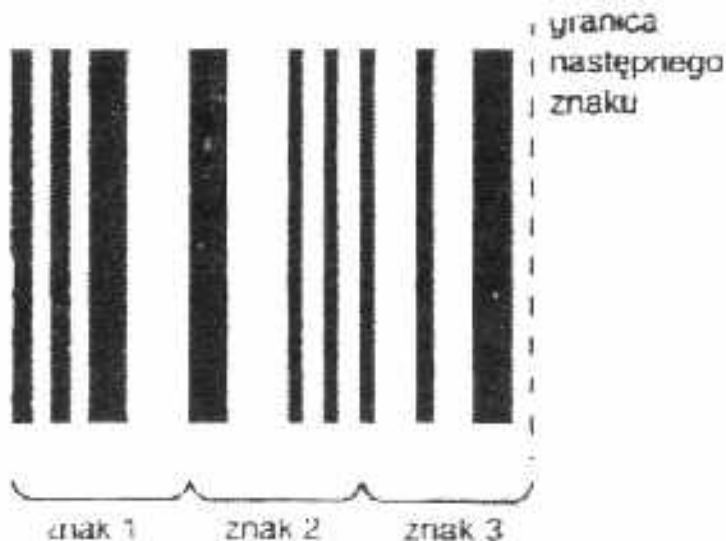
## **znaki pomocnicze i margines:**

- znak start (wskazuje początek symbolu)
- znak stop (wskazuje koniec symbolu)
- jasny margines (przed znakiem start, po znaku stop)
- znaki funkcyjne (stosowane w celu zmiany zestawu znaków w symbolu)

# Systemy kodowania

**Ciągle** – koniec znaku ciemnego jest początkiem znaku jasnego. Duża gęstość zapisu (brak przerw). Wymagana większa precyzja wydruku.

**Dyskretne** – każdy znak kończy się i zaczyna ciemną kreską i jest oddzielony jasnymi przerwami (może być odwrotnie). Mała gęstość zapisu. Możliwa mniejsza precyzja wydruku.



# Szerokość kresek, moduły, charakterystyczny wymiar $X$

**kody szeroko-wąskie** – występują tylko dwie szerokości kresek (2:1, 3:1 dla danego symbolu jest stały)

**kody z kreskami o różnych szerokościach** – każdy znak zbudowany jest z tej samej liczby modułów ( $n$ ). Moduł jest równoważny jest wymiarowi  $X$ , który określa szerokość najwęższej kreski. Kreski mogą być zbudowane z 1-6 modułów. Na jeden znak, stałej szerokości, przypada ( $k$ ) ciemnych i jasnych kresek. Kody z kreskami o różnych szerokościach nazywane są kodami ( $n, k$ ). Na przykład informacje w systemie dwójkowym (zero-jedynkowe) przekazywane są dla relacji 1 – kreska ciemna 0 – kreska jasna.

# Zastosowanie kodów kreskowych

- w magazynach - do przyspieszenia przygotowywania remanentu,
- w zakładach produkcyjnych - do rejestrowania przepływu surowców i półproduktów w procesie produkcyjnym,
- w telewizjach kablowych, zakładach energetycznych, firmach ubezpieczeniowych, domach wysyłkowych itp. - do oznaczania płatności dla klientów,
- w firmach wysyłkowych - do oznaczania wysyłanych paczek,
- w firmach kurierskich - do oznaczania przesyłek,
- w supermarketach - do przyspieszenia rejestrowania sprzedaży,
- w dużych zakładach - do identyfikowania środków trwałych i szybkiego sporządzania spisów,
- do sporządzania kart klienta, kart rabatowych, kart identyfikacyjnych,
- w służbie zdrowia - do oznaczania próbek krwi,
- do oznaczania elementów w konstrukcjach stalowych

Obecnie na świecie istnieje ponad 400 rodzajów kodów kreskowych. Nie wszystkie jednak są powszechnie stosowane. W praktyce najpopularniejsze są:

- **EAN-8,**
- **EAN-13** (w USA ich odpowiednikami są kody UPC),
- **EAN-128**
- **Code 39**
- **Code 128**
- **Przeplatany 2 z 5.**

# EAN-13

Będąc europejską odmianą, opracowanego w 1973 roku w USA i Kanadzie, kodu UPC (Universal Product Code), kody EAN (European Article Numbering) rozpowszechniły się natomiast, od roku 1974, w handlu detalicznym, hurtowniach i magazynach. EAN widnieje na wszystkich niemal opakowaniach towarów w sklepach, gdyż tego standardu używa się do nadawania unikalnych numerów produktów. Nad unikalnością kodu czuwa EAN International zrzeszające krajowe organizacje EAN przydzielające numery w ramach przydzielonego dla danego kraju prefiksu.

Pierwsze trzy cyfry EAN-13 oznaczają kraj, w którym towar wyprodukowano, następne cztery wskazują konkretnego producenta, natomiast pozostałe pięć opisuje sam towar. Ostatni element to obligatoryjna cyfra kontrolna - tak więc z 13 cyfr do dyspozycji pozostaje 12. W kodzie EAN-13 zapisywać można jedynie cyfry (0-9).

EAN-13 ma znak START i STOP - skrajne dwie cienkie kreski o szerokości jednego modułu. Pozostałe kreski mają szerokości będące jego wielokrotnością (1,2,3,4). Każdy znak zbudowany jest z 7 modułów.

# EAN-8

Uproszczoną wersją kodu EAN-13 jest EAN-8. Uproszczenie polega na pominięciu identyfikacji zakładu produkcyjnego. Kod ten zawiera więc informacje na temat kraju produkcji (3 cyfry) oraz rodzaju towaru (4 cyfry). Jak i w poprzednim przypadku ostatni ósmy znak to cyfra kontrolna. Dostępnych jest więc 7 znaków. Znaki po lewej stronie kodu kodowane są wg zbioru A, a po prawej stronie wg zbioru B (sposób kodowania w zbiorach jest identyczny jak w EAN-13).

Każda kreska zbudowana jest z 1,2,3 lub 4 modułów, a każdy znak z 7 modułów. Po lewej i prawej stronie kodu zauważyć można nieco dłuższe kreski - to znaki START i STOP o szerokości równej jednemu modułowi.

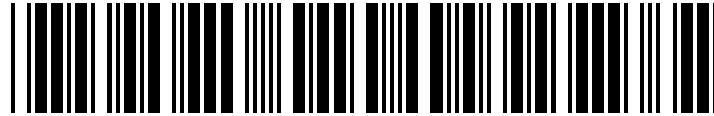
Moduł nie może mieć dowolnej szerokości - standard określa precyzyjnie zbiór dopuszczalnych szerokości. Tego kodu nie da się płynnie skalować. Z tej przyczyny jest to kod stosunkowo trudny do wydruku - szczególnie na drukarkach igłowych.

# Code 39

To najpopularniejszy z kodów - stworzonym w 1974 roku Code 39, zwanym także Kodem 3 z 9. Występują w nim dwie szerokości kresek i dwie szerokości przerw. Każdy znak tego kodu składa się z 9 elementów. Sześć z nich jest wąskich, trzy pozostałe - szerokie.

Każdy kod zaczyna się i kończy znakiem \*. Jeśli więc chcemy w kodzie zawrzeć treść: 123456ABC, to musimy wpisać: \*123456ABC\* i kod wygląda tak:

<http://www.kodv-kreskowe.autoid.nl/obrazki/code39.gif>



Code 39 jest kodem o zmiennej długości. Cyfra kontrolna jest dopuszczalna, ale nie jest wymagana. Każdy znak kodu kodowany jest osobno.

Normy dopuszczają używanie tego kodu w różnych gęstościach - oznacza to w praktyce, że może on być dość dowolnie skalowany. Kod nadaje się dość dobrze do drukowania nawet na drukarkach. Jej zastosowanie podnosi komfort i pewność odczytu. Ze względu na niezwykłą łatwość nadruku a także duże możliwości jest to bardzo dobre rozwiązanie w większości przypadków.

# Code 128

Kod Code 128 został stworzony przez firmę Computer Identics w celu zakodowania 128 znaków ASCII. Kod cechuje się bardzo dużą gęstością. Biorąc to pod uwagę zasady tej symboliki wykorzystano konstruując rozszerzenia systemu EAN (do kodowania danych uzupełniających w systemie UCC/EAN). W ten sposób powstał EAN-128.

Cechy charakterystyczne kodu **Code 128**:

- kodowanie 128 znaków ASCII w 3 zbiorach A,B i C
  - zbiór C zawiera liczby dwucyfrowe dlatego umożliwia kodowanie liczb z parzystą ilością cyfr z „kompresją” 1:2
  - kod zawiera obowiązkową cyfrę kontrolną - nie jest ona widoczna pod kodem kreskowym nie jest również przesyłana przez czytniki do komputera (aczkolwiek jest oczywiście sprawdzana)
  - każdy znak zbudowany jest z 11 modułów (poza znakiem stopu) - każdy znak ma 3 kreski ciemne i trzy jasne (o różnej ilości modułów)
  - Code 128 nie ma ograniczenia na ilość znaków
- każdy kod rozpoczyna się jednym z 3 znaków START (definiującym początek danego zbioru) oraz znakiem STOP

Możliwość kodowania 128 znaków ASCII oraz duża gęstość znacząco zwiększa popularność tego kodu. Dzięki temu w ostatnich latach powoli przejmuje on funkcje Code 39.

# EAN-128

Kod kreskowy EAN-128 został oparty na popularnym kodzie Code128. Właściwie jedyna istotna różnica polega na tym, że pierwszym znakiem po znaku startowym jest symbol FNC1 (zresztą przewidziany w symbolice Code 128).

Podstawowa zaleta EAN-128 to dokładna standaryzacja jego zawartości (skoro budowa jest taka jak Code128). W kodzie tym przechowywać można np. datę produkcji, datę pakowania, ilość a nawet numer zamówienia. Każda z tych informacji ma przewidziany normą prefiks (np. data pakowania: 13, data produkcji 11). Poszczególne informacje łączy się w jeden ciąg, np.:

11990120 - oznacza datę produkcji (bo 11): 1999-01-20

12990121 - oznacza datę pakowania (bo 13): 1999-01-20

Jedno i drugie można zawrzeć w jednym kodzie: 1199012012990121

Kod EAN-128 daje zupełnie nowe możliwości w zakresie wymiany informacji pomiędzy partnerami handlowymi. Dzięki standaryzacji - rozumienie tych kodów kreskowych jest wszędzie to samo.

## Przeplatany 2 z 5

Kod ten został opracowany w 1972 przez firmę Intermec w celu zwiększenia gęstości znanych już wcześniej kodów 2 z 5. Każda para cyfr w tym kodzie reprezentowana jest przez 5 ciemnych i 5 jasnych kresiek. Graficzne obrazy cyfr **przeplatają** się - stąd nazwa.

Podstawowe cechy:

- w kodzie ITF można odwzorować jedynie cyfry
- cyfra kontrolna nie jest wyraźnie wyeksponowana,
- w kodzie występują kreski tylko w dwóch szerokościach
- ważna jest tak naprawdę nie szerokość pojedynczej kreski ale stosunek kresek szerokich do wąskich - dzięki temu kod da się płynnie skalować.

ITF koduje **parzystą** ilość znaków

ITF nadaje się do wydruku nawet na drukarkach igłowych (ze względu na płynną skalowalność i występowanie kresek jedynie w dwóch szerokościach).

Wadą kodu ITF są niepełne odczyty przez czytniki kodu - szczególnie w sytuacji, gdy promień odczytujący kod biegł pod pewnym kątem. Aby zminimalizować tego typu sytuacje można:

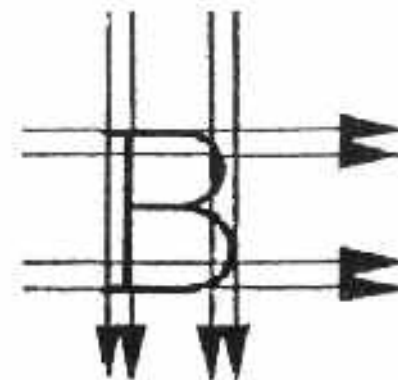
- wyposażyć kod w cyfrę kontrolną i odpowiednio skonfigurować czytnik
- stosować kody o ustalonej długości i odpowiednio skonfigurować czytnik
- stosować poziome kreski ograniczające pod i nad kodem

# Znaki optycznie rozpoznawalne (OCR)

OCR (*Optical Character Recognition*) – technika wykorzystująca elektrooptyczne urządzenia do automatycznego odczytu drukowanych znaków, które są czytelne również dla człowieka. Urządzenia odczytujące są przystosowane do odczytu kilku standardowych krojów czcionek stylizowanych, w ten sposób, aby zmniejszyć ryzyko błędnego odczytu w przypadku wady druku. Np.:



Krój E-13B (MICR)



dwukierunkowy  
odczyt

<http://www.kody-kreskowe.autoid.pl/obraz>

↑ 5 3 7 2 2 3 8 1 0 11 100 4 12

Gęstość informacji	mała	duża
Druk	dowolna technika	dowolna technika
Wymagana jakość	wysoka	wysoka
Format	nieograniczony	ograniczony zorientowany
Odczyt	CCD, laser	CCD
Szybkość odczytu	duża	mała
Błąd w odczycie	1/1000000	1/10000
Koszt czytników	średni	wysoki

# Urządzenia stosowane w technologii kodów kreskowych

## Czytniki:



diodowe  
(odczyt z odległości 0,5 m)



laserowe  
(odczyt z odległości około 1 m)



wielokierunkowe  
(wirujący ruch linii  
laserowych)



ręczne do zastosowań przemysłowych  
( z wyświetlaczem, klawiaturą  
i pamięcią do zbierania danych)



przemysłowe  
(wielokierunkowe, skaner z  
dyskiem holograficznym)



kodu dwuwymiarowego

## Drukarki:



### biurowe

- wydruk na żądanie niewielkiej ilości etykiet
- transport (wysyłka i odbiór przesyłek)
- znakowanie produktów i półek w sklepach
- kontrola magazynowa półproduktów
- znakowanie próbek w laboratorium



### przemysłowe

- transport (wysyłka i odbiór przesyłek)
- produkcja: znakowanie śr. trwałych, -
- inwentaryzacja, kontrola procesu produkcyjnego, identyfikacja podzes.



przenośne

- transport: dostawa przesyłek, kontrola wysyłki towaru
- znakowanie pojemników z częściami zamiennymi
- przyjęcia na magazyny, składy
- sprzedaż obwoźna



do drukowania etykiet samoprzylepnych

## Terminale



przenośny

(komputer zintegrowany  
z czytnikiem)

Służą do ewidencji towarów, bieżącej kontroli np. stanu magazynów oraz ich bieżącej aktualizacji. To rodzaj kolektorów danych - posiadających odpowiednie oprogramowanie, które umożliwia tworzenie samodzielnych systemów np. w przypadku ewidencji środków trwałych oraz przesłanie danych za pomocą RS do komputera.

Wprowadzanie danych:

- wpisywanie z klawiatury
- odczyt kodu kreskowego czytnika
- kopiowanie z innego terminala
- dane z komputera „matki” (kabel, droga radiowa, modem)
- dyskietka

# Międzynarodowe standardy kodów kreskowych



EAN-International - Międzynarodowe Europejskie Stowarzyszenie Znakowania Towarów

Stworzenie globalnego systemu identyfikacji i komunikacji dla produktów i usług, opartego na standardzie akceptowanym w handlu międzynarodowym

CKK - Centrum Kodów Kreskowych (Instytut Logistyki i Magazynowania w Poznaniu)

Ustala szczegółowe zasady znakowania towarów przez przedsiębiorstwa, nadaje im numery w kodach EAN-8 i EAN-13, promuje stosowanie kodu EAN-128

**Towary produkowane w Polsce  
oznaczone są w systemie EAN prefiksem  
590**

# Znakowanie jednostek wysyłkowych

Obok systemu oznaczeń kodem kreskowym EAN funkcjonuje międzynarodowy system oznaczenia kodem identyfikacyjnym jednostek wysyłkowych (stosowane na zbiorczych opakowaniach transportowych)

**DUN-14 (Distribution Unit Number) - międzynarodowy kod jednostki wysyłkowej (eksport towarów), 14 cyfrowy**

pierwsza - identyfikator jednostki wysyłkowej,

dwanaście następnych - oznaczenie jednostek, które tworzą jednostkę wysyłkową,

ostatnia - cyfra kontrolna

## **DUN-16 - krajowy kod jednostki wysyłkowej, stosowany w obrocie krajowym, 16 cyfrowy**

pierwsza - cyfra zapasowa stosowana w miarę potrzeb kodującego,  
dwie następne - identyfikator jednostki wysyłkowej,  
dwanaście następnych - podobnie jak w DUN-14,  
ostatnia - cyfra kontrolna.

## **SSCC - seryjny numer jednostki wysyłkowej, 18 cyfrowy**

pierwsza - identyfikator opakowania (zalecana cyfra 3),  
siedem następnych - prefiks kraju + numer jednostki kodującej,  
dziewięć następnych - numer seryjny (ustala jednostka kodująca),  
ostatnia - cyfra kontrolna

# RF/ID

pozwalają one na zdalny (fale radiowe) odczyt identyfikatora. Identyfikator ten jest zapisany w specjalnym układzie elektronicznym w karcie plastikowej lub w specjalnych „pastylkach” (używanych głównie w przemyśle).

- systemy rejestracji czasu pracy,
- karty parkingowe,
- karty kontroli dostępu,
- karty wstępu,
- identyfikatory produktów w cyklu produkcyjnym,
- do oznaczania kontenerów



## **Inteligentne etykiety**

Systemy kodów kreskowych w swoich zastosowaniach pomimo niewątpliwie wielu zalet posiadają kilka istotnych wad, blokujących ich dalszy rozwój. Informacja - raz zapisana, przetworzona w programie, a następnie wydrukowana na etykiecie nie może już ulec zmianom. Kod kreskowy w dużym uproszczeniu, stanowi formę jednostronnej komunikacji - możemy odczytać o danym towarze informację, lecz nie możemy już nic dodatkowo o nim zapisać. Aby przeczytać kod kreskowy musimy przyłożyć go fizycznie w stronę czytnika - tak jak to się odbywa np. w sklepach. Przy dużej ilości „czytanych” towarów stanowi to poważne opóźnienie oraz konieczność zaangażowania pracownika. Kod kreskowy nie stanowi także zabezpieczenia przed kradzieżą - aby rozwiązać ten problem niezbędne są dodatkowe zabezpieczenia, najczęściej spotykane w postaci wszelkiego rodzaju pasków lub etykiet pojemnościowych.

I-code skonstruowany jest z mikrochipa oraz anteny można umieścić go praktycznie na dowolnym nośniku np. folii, naklejce, papierze, karcie plastikowej, a to z kolei pozwala na doskonałe łączenie kilku funkcji w ramach tego samego systemu, np. ewidencji towaru oraz kontroli dostępu osób. I-code dzięki przytwierdzeniu go do papieru laminowanego ma możliwość współpracy z systemem kodów kreskowych. Otrzymana w ten sposób etykieta z jednej strony nadrukowana kodem kreskowym z drugiej posiadająca I-coda pozwala na doskonałą ewidencję, szczególnie wartościowych egzemplarzy oraz zabezpieczanie, a co najważniejsze może być czytana niezależnie w dwóch systemach kodów kreskowych jak i RFID.

automatyczna identyfikacja  
ładunków w tunelach

**bramki** - umieszczane w przejściach, przez które transportowane lub przenoszone są identyfikowane elementy podczas transportu - tak by aktualizować i weryfikować informacje o miejscu ich przebywania oraz zabezpieczyć przed nieautoryzowanym wyniesieniem.