



Czech Republic

GS1 BarCodes

GS1 DataMatrix

Datové nosiče vyvinuté na 2D bázi představují možnost kódování vysokého počtu dat na omezeném prostoru. Stávají se tak ideálním řešením pro mnoho praktických aplikací globálně unikátní identifikace, doplněné o celou řadu potřebných informací. Snímání těchto symbolů v místech konečného prodeje produktů však doposud není možné.

System GS1

GS1 DataMatrix

Dvourozměrné symboly reprezentují logické vyústění dlouhodobého vývoje datových nosičů v oblasti automatické identifikace na bázi čárových kódů. Určujícím směrem tohoto vývoje je možnost kódování vysokého množství dat na malé ploše, a to i tam, kde hrozí zvýšené riziko poškození symbolů a kde jsou využívány i realizační techniky mnohdy výrazně odlišné od známých způsobů reprodukce v oblasti lineárních čárových kódů. Díky schopnosti GS1 DataMatrix akceptovat standardy Systému GS1 se tento symbol zařadil mezi datové nosiče, které zaručují celosvětovou unikátnost identifikace a jsou vhodné pro využívání v otevřených systémech v prostředí globálního trhu.

Základní představení GS1 DataMatrix

Symbolika DataMatrix představuje samostatně stojící, dvourozměrné (2D) kódy. Je podrobně popsána v normě **ISO/IEC 16022**: „Automatic identification and data capture techniques – DataMatrix bar code symbology specification“. V rámci symboliky DataMatrix existuje škála kódů, z nichž **pouze varianta ECC 200 je využívána jako standard GS1, tj. GS1 DataMatrix**. Ostatní existující, starší formy symboliky DataMatrix (ECC 000, 050, 080, 100, 140) jsou vhodné pouze pro interní, uzavřené systémy a nejsou využitelné pro standardy GS1.

Společné charakteristiky symbolů GS1 DataMatrix

- **Vyhledávací znak pevného tvaru „L“** o šířce jednoho modulu X, tj. hrana nejmenší plochy obsažené v symbolu, definuje charakteristické vlastnosti symbolu. Určuje velikost symbolu, jeho tvar (čtverec či obdélník), orientaci a případné deformace. Umožňuje snímači tento nosič identifikovat.

Protilehlé strany tohoto znaku, tzv. „**Clock Track**“, tvoří střídavě tmavé a světlé prvky. Clock Track definuje strukturu symbolu, určuje jeho velikost a případná poškození symbolu.

- **Vnitřní datová oblast** symbolu vyjadřuje binární datový obsah numerických či alfanumerických znaků; tmavý prvek o hraně 1X představuje 1, světlý prvek je 0.



Vyhledávací znak tvaru „L“

ECC 200 obsahuje v pravém horním rohu vždy bílé pole

- **Povinné ochranné zóny** podél všech stran kódu o minimální velikosti 1X a v praxi doporučené šíři 2 – 4X.
- **Definovaný počet řad a sloupců** pro jakoukoli rozměrovou variantu GS1 DataMatrix je vždy sudý. Důsledkem tohoto pravidla je neměnná existence světlého prvku v pravém horním rohu symbolu.
- **Zarovnávací znaky** oddělující 4, 16, nebo 36 samostatných datových oblastí dle dané velikosti čtvercového typu symbolu, a to počínaje velikostí 32 x 32. Obdélníkové druhy obsahují maximálně 2 datové oblasti.

32 x 32



16 x 48



Příklady zarovnávacích znaků a příslušných datových oblastí

- GS1 DataMatrix je nosičem pouze **strukturovaných, standardizovaných dat**.
- **Možnost inverzního provedení** 2D kódů (na rozdíl od lineárních symbolů).

Další vlastnosti a provedení symbolu GS1 DataMatrix; datová kapacita

GS1 DataMatrix existuje ve formě čtvercové a obdélníkové. Běžné využití má čtvercové provedení, obdélníková forma je využívána výjimečně, kdy její výškové omezení může být výhodné například při tisku za extrémně vysokých rychlostí. Existující varianty a související, ve srovnání s lineárními čárovými kódy významně vyšší datová kapacita, je uvedena v následujících tabulkách.

Velikosti GS1 DataMatrix

Velikost symbolu Řady	Sloupce	Datová kapacita		Modul X* (mm)	Rozměr (mm)
		Num.	Alfanum.		
10	10	6	3	0,3	3
12	12	10	6	0,3	3,6
14	14	16	10	0,3	4,2
16	16	24	16	0,3	4,8
18	18	36	25	0,3	5,4
20	20	44	31	0,3	6
22	22	60	43	0,3	6,6
24	24	72	52	0,3	7,2
26	26	88	64	0,3	7,8
32	32	124	91	0,3	9,6
36	36	172	127	0,3	10,8
40	40	228	169	0,3	12
44	44	288	214	0,3	13,2
48	48	348	259	0,3	14,4
52	52	408	304	0,3	15,6
64	64	560	418	0,3	19,2
72	72	736	550	0,3	21,6
80	80	912	682	0,3	24
88	88	1152	862	0,3	26,4
96	96	1392	1042	0,3	28,8
104	104	1632	1222	0,3	31,2
120	120	2100	1573	0,3	36
132	132	2608	1954	0,3	39,6
144	144	3116	2335	0,3	43,2

Čtvercový formát

*Platí pro DPM (např. operační nástroje ve zdravotnictví)

Velikost symbolu Řady	Sloupce	Datová kapacita		Modul X* (mm)	Rozměr (mm)
		Num.	Alfanum.		
8	18	10	6	0,3	2,4x5,4
8	32	20	13	0,3	2,4x9,6
12	26	32	22	0,3	3,6x7,8
12	36	44	31	0,3	3,6x10,8
16	36	64	46	0,3	4,8x10,8
16	48	98	72	0,3	4,8x14,4

Obdélníkový formát

*Platí pro DPM (např. operační nástroje ve zdravotnictví)

Poznámka: Všechny velikosti symbolů jsou uvedeny bez ochranných zón

Volba druhu a velikosti symbolu

je plně v kompetenci uživatele Systému GS1. Velikost zvoleného GS1 DataMatrix ECC 200 je závislá především na:

- Množství a formátu dat (zda je kódována alfanumerická či pouze numerická datová sestava).

- Zvoleném modulu X (dle sektoru použití) a souvisejících, přesně definovaných součinitelů velikosti symbolu. Hodnota modulu X je vždy konstantní v rámci celého symbolu. Pro různé aplikace je však variabilní a je průběžně v praxi ověřována. Modul X a příslušné součinitele velikosti jsou proměnné v širokém spektru dle sektoru využití.

Příklad: DPM, Direct Part Marking, přímé rytí
jmenovitá velikost modulu X: 0,300 mm
součinitelé velikosti: 0,200 - 0,495 mm.



- Realizační technice.
- Existujících pravidlech, normách a konvencích v daných sektorech (např. ve zdravotnictví, automobilovém průmyslu, leteckém průmyslu atd.).
- Požadavcích zákazníka.

ECC – systém detekce a obnovy dat

2D struktura obecně dovoluje zabudovat mechanismy pro korekci možných chyb; snímač je schopen dílčí rekonstrukce informací v případě poškození určitých oblastí symbolu.

ECC, Error Checking and Correction, systém detekce a obnovy dat, je uplatněn v každém DataMatrix.

Odlišnosti GS1 DataMatrix ECC 200:

- Jako jediný ze symbolů DataMatrix má zabudovaný tzv. **Reed-Solomonův algoritmus korekce chyb** umožňující ve významném rozsahu dopočítat ztracená data v důsledku možných tiskových chyb, zrcadlových odrazů, poškození symbolu, degradace povrchu materiálů apod.
- Princip zvýšené bezpečnosti: Opakující se datová struktura v datových oblastech umožňuje načtení ztracených dat, a to, dle konkrétního symbolu, v proměnném rozsahu 28-60 % jeho poškozené plochy. Konkrétní procento vyjadřuje tzv. **stupeň bezpečnosti**, tj. míru zabezpečení daného 2D kódu.

Základní principy kódování GS1 DataMatrix dle Systému GS1

Pravidla základní:

- Na prvé pozici musí být vždy zakódován **funkční znak 1**, FNC1, speciální znak, ekvivalent znaku Start u lineárních čárových kódů, který jednoznačně

odděluje GS1 DataMatrix od ostatních symbolů řady ECC 200. Snímač takto dostává informaci o přítomnosti GS1 DataMatrix, a tím i o způsobu dekodování následujících dat.

- K zakódování informací musí být využívána **pouze strukturovaná data**, tj. musí být využito standardů **GS1 AI, aplikačních identifikátorů**, integrovaných též v rámci symbolik GS1-128, GS1 DataBar a GS1 Composite Symbols. Technologie zápisu dat umožňuje řetězení jednotlivých GS1 AI. Všechna zakódovaná data musí být uvozena konkrétním AI, což jednoznačně zaručuje standardní formát dat. Více o GS1 AI uvedeno v materiálu „Systém GS1, Aplikační identifikátory“.
- Ke kódování informací mohou být využívány **pouze znaky obsažené v ISO/IEC 646**, „Information technology, 7-bit coded character set for information interchange“.
- FNC1 musí být využíván též jako znak oddělovací (ASCII 29 či GS) pro oddělení polí s proměnnou délkou.



Identifikace léčiv

Pravidla systémová:

- GS1 AI jsou v okem čitelné formě uváděny vždy v závorkách. Závorky se však zásadně do symbolu nepřevádí, nekódují se.
- Okem čitelná forma je realizována dle možnosti v prostoru pod symbolem, a to minimálně GTIN a identifikační klíče Systému GS1. Ostatní informace mohou být uvedeny nad symbolem, není-li dostatečný prostor, je možno je vynechat. Znak FNC1 není v rámci této sekvence uváděn. Místo GS1 AI je možno uvést příslušnou textovou formu.

Příklady zápisu dat:

FNC1010704626139857210TEST5632FNC1171303312119067811811



A) (01)07046261398572(10)TEST5632(17)130331(21)19067811811

B) **GTIN:** (01) 07046261398572 **Expiry:** (17) 130331
Batch: (10) TEST5632 **SN:** (21) 19067811811

- Symbolika DataMatrix je indikována dle **ISO/IEC 15424**, „Data Carrier Identifiers“, znaky „Jdm“, kde m = 1 - 6 dle konkrétního druhu kódu. GS1 DataMatrix, obsahující na první pozici znak FNC1, je vždy uvozen prvými třemi znaky: **Jd2**.
- Ke snímání je nutno využívat 2D snímačů.



Snímání GS1 DataMatrix

Realizační techniky

Tiskové techniky a vhodné materiály pro realizaci GS1 DataMatrix, u nichž je ve srovnání s lineárními čárovými kódy dekodování podstatně méně závislé na dodržení parametrů kontrastu, se vyvíjejí velmi rychle. Níže jsou uvedeny pouze ty techniky, které mohou být využity k tisku proměnných dat, tj. jsou schopny reprodukovat **dynamické informace** jako je například sériové číslo nebo číslo šarže.

Termotransfer

Nejvyužívanější technika pro tisk symbolů s velmi dobrými výsledky. Přímý dotek s potiskovaným materiálem je podmínkou.

Problematika: Kvalita pásky, kompatibilita pásky s potiskovaným materiálem, nastavení vhodného přítlaku a rychlosti tisku.

Rizika: Postupné opotřebování tiskové hlavy a zvyšující se možnost jejího poškození.

Ink jet

Bezdotyková technologie při reálné vzdálenosti do 20 mm od tištěného materiálu.

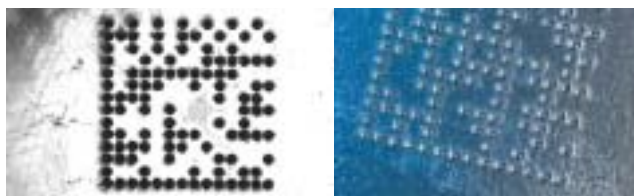
a) Kontinuální: tj. vysokotlaký systém vyvíjející nepřerušovaný proud mikrokapek vychylovaných v elektrostatickém poli.

b) Diskontinuální: tj. přerušovaný tok mikrokapek dle požadavku změny.

Problematika: Vysoká kvalita je odvislá zejména od kvality potiskovaného materiálu a rychle zasychajícího barviva.

Rizika: Metoda vyžaduje vysokou preciznost obsluhy ve vztahu k nastavení rychlosti tisku, posuvu potiskovaných objektů, dodržování výrobcem doporučených parametrů. Vady způsobuje zejména drobné rozpíjení kapiček a jejich nepravidelné tvary. Kvalita výsledku přímo souvisí s rychlostí zasychání barviva a rychlostí tisku.

Laser Etch – laserové vypalování, gravírování
 Výkonově vysoce koncentrovaný laserový paprsek, řízený počítačem s vysokou přesností, vypaluje znaky do povrchu předmětu.
 Problematika: Metoda vhodná pouze pro vybrané materiály. Proces dovoluje přímé, velmi přesné, permanentní značení.
 Rizika: Přesné nastavení výkonu ve vztahu k požadované rychlosti značení.



Laser Etch

DPM – přímé rytí

Direct Part Marking je vhodná metoda pro pevné, plošné materiály (kovy, plasty, dřevo apod.).

Problematika: Počítačem řízená hlava z velmi tvrdého materiálu (nejčastěji wolfram) razí identické vrypy dle požadavku.
 Rizika: Je nutná náročná, permanentní kontrola. Hloubka vrypů je regulovatelná a musí být shodná v celém symbolu.



DPM

Využití realizačních technik

Technika	Papír	Vlnitá lepenka	Sklo	Plasty	Kovy
Inkjet	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Inkjet diskontinuální	ANO	ANO	NE	NE	NE
Laserové vypalování	specifické případy	specifické případy	specifické případy	specifické případy	lakované, zoxidované
Termotransfer	ANO	NE	NE	fóliové materiály	NE
DPM	NE	NE	NE	ANO	ANO



Využití mobilních telefonů pro běžné snímání GS1 DataMatrix



Využití GS1 DataMatrix ve zdravotnictví

2D kódy GS1 DataMatrix nacházejí uplatnění v širokém spektru aplikací, které nejsou určeny ke snímání na místech konečného prodeje produktů. Významný rozvoj je již realitou zejména v oblasti Mobile Commerce, kde využívání mobilních telefonů vybavených příslušným softwarem umožňuje získávat potřebné informace o produktech, důležitá varování, upozornění či doporučení. Ve zdravotnictví se tato symbolika stala základem pro unikátní identifikaci řady položek, např. léků, lékařských nástrojů a pomůcek. GS1 DataMatrix je vhodný také k identifikaci pacientů jako koncových příjemců zdravotnických služeb.

Kvalita symbolu GS1 DataMatrix

Základní principy kódování:

- plná shoda s ISO/IEC 16022
- podpora standardu GS1 AI - aplikační identifikátory
- plná podpora verze DataMatrix ECC 200 (nikoli starší)
- podpora FNC1 ve funkci start znak i jako oddělovací znak
- využívání pouze znaků obsažených v ISO/IEC 646

Vyjádření stupně kvality při měření symbolu GS1 DataMatrix podle ISO/IEC 15415, „Information technology, AIDC, Bar code symbol print quality test specification, two-dimensional symbols.“

Příklad: 2,7/10/670/45

- Vysvětlení:
- **Grade:** 2,7 – výsledný dosažený **stupeň jakosti**.
 - **Aperture:** 10 – **clona**, nastavení paprsku vyslaného laserovým snímačem 10 milů = 0,250 mm.
 - **Light:** 670 – **vlnová délka** světla použitá v kontrolním přístroji /nm/.
 - **Angle:** 45 – **úhel dopadu světla**. Pro standardy GS1 jsou definovány pevné úhly měření: 30-45-90°. Pokud tato hodnota není uvedena, vždy platí, že měření bylo provedeno pod úhlem 45°.

Minimální požadovaný stupeň kvality je ovlivněn zejména velikostí symbolu, realizační technikou a konkrétní oblastí použití.

Příklad: Pro případ malých operačních nástrojů, realizační techniky DPM a sektor zdravotnictví, platí minimální stupeň kvality: 1,5/08/670/45.

Převodní tabulka:

ANSI	A	B	C	D	F
ISO/IEC	4	3	2	1	0
Způsob přiřazení výsledků měření	4,00 - 3,51	3,50 - 2,51	2,50 - 1,51	1,50 - 0,51	0,50 - 0



8 599999 100249 >



Czech Republic

GS1 Czech Republic
Na Pankráci 30
140 00 Praha 4
T +420 234 633 145
F +420 234 633 147
E info@gs1cz.org
www.gs1cz.org