

Testiranje 2D kod na logistični etiketi GS1

Uporaba simbologije GS1 DataMatrix

Verzija 1.0, Potrjeno, februar 2023



Povzetek dokumenta

Podatki dokumenta	Vsebina
Naslov	Testiranje 2D kod na logistični etiketi GS1 GS1
Datum	februar 2023
Verzija	1.0
Status	Potrjeno
Opis	Uporaba simbologije GS1 DataMatrix

Avtorji

Ime	Organizacija
Roko Staničič	GS1 Slovenija

Spisek sprememb

Verzija	Datum spremembe	Spremenil	Vsebina spremembe
1.0	28. 02. 2023	GS1 Slovenija	Inicialni dokument

Izjava o omejitvi odgovornosti

Pri pripravi besedila smo se trudili zagotoviti pravilnost smernic za uporabo standardov GS1, kljub temu pa GS1 in druge stranke, ki so sodelovale pri pripravi dokumenta, izjavljajo, da niti izrecno niti posredno ne jamčijo za točnost ali primernost dokumenta za določen namen in ne prevzemajo neposredne ali posredne odgovornosti za škodo, ki bi nastala v zvezi z njegovo uporabo. Dokument je lahko, odvisno od tehnološkega razvoja, sprememb v standardih ali novih pravnih zahtev, predmet sprememb. V njem omenjeni izdelki in imena podjetij lahko predstavljajo blagovne znamke in/ali registrirane blagovne znamke podjetij.

GS1 in logotip GS1 sta registrirani blagovni znamki GS1 AISBL.

Kazalo

1	Uvod	4
2	Metodologija testiranja – Range and Speed test.....	6
2.1	Uporabljeni ročni mobilni terminali	6
2.2	Uporabljeni vzorci	7
2.3	Podatki	9
2.4	Postavitev vzorcev	9
3	Scenariji za testiranje.....	10
4	Povzetek rezultatov testiranja.....	13
5	Ugotovitve	15
6	Nabor možnih atributov in pripadajočih AI GS1	18
7	Pojmovnik.....	19
8	Reference	20

1 Uvod

Uporaba logistične etikete GS1 je tako v svetu kot v Sloveniji uveljavljena in predstavlja de facto standard za označevanje logističnih enot, kot so palete v sektorju FMCG (angl. *Fast Moving Consumer Goods*). Logistična etiketa GS1 se v kombinaciji z identifikatorjem SSCC (angl. *Serial Shipment Container Code*) uporablja za identifikacijo enot v okolju logistike in omogoča, da je vsaka posamezna logistična enota enolično označena. To prinaša prednosti pri sledenju, naročanju, dostavi in avtomatskem prevzemanju blaga.

KLJUČNE PREDNOSTI UPORABE logistične etikete GS1

- Standardizirano označevanje enot omogoča partnerjem (proizvajalcem, distributerjem, trgovcem ...), da lažje delijo in prejemaajo podatke o sledljivosti.
- Podatki o sledljivosti iz črtnih 1D (enodimenzionalnih) in matričnih 2D (dvodimenzionalnih) kod se zajemajo avtomatsko.
- Avtomatski zajem poveča hitrost, zanesljivost in natančnost zajema.
- Boljši nadzor nad distribucijskimi stroški in upravljanjem zalog.



Uporaba logistične etikete na paletah



Primer logistične etikete

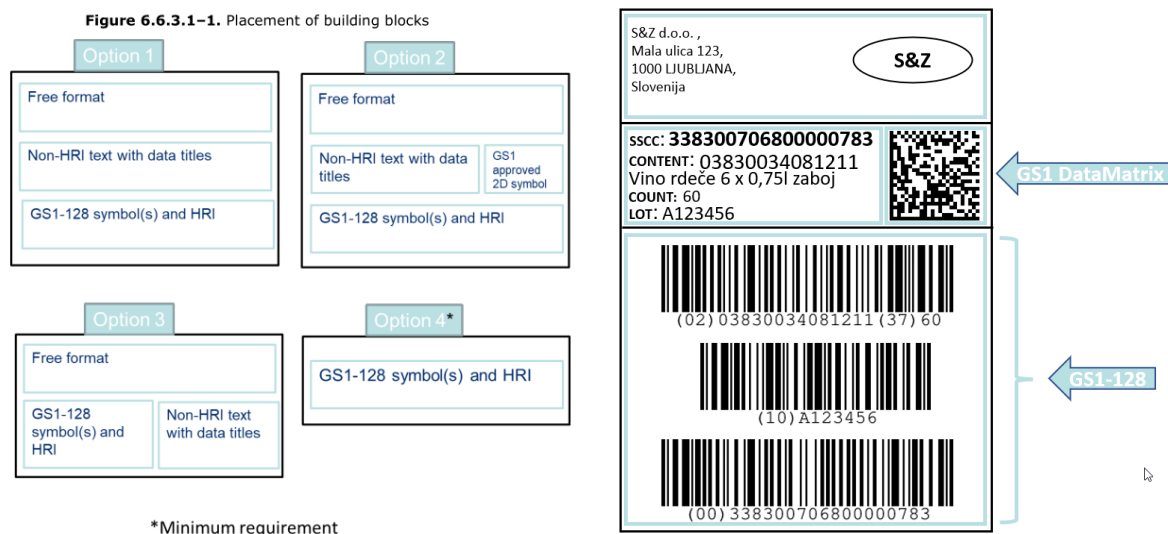
SSCC je negovoreča identifikacijska številka in se lahko uporabi kot kazalec k podrobnim podatkom o vsebini logistične enote. Te podatke lahko partnerji v preskrbovalni verigi izmenjujejo v obliki elektronskih sporočil sistema računalniške izmenjave podatkov (RIP; angl. *EDI – Electronic Data Interchange*), hkrati pa morajo pri branju kode SSCC zagotoviti dostop do teh podatkov. Ker ta dva pogoja nista vedno izpolnjena, je pri označitvi logistične enote s številko SSCC koristno dodati še druge podatke, ki opisujejo enoto, na primer številko GTIN (angl. *Global Trade Item Number*) pakiranja oziroma škatel na paleti in število le-teh, sledljivostne podatke, kot so LOT, rok uporabnosti in drugo).

Vsi omenjeni podatki so na logistični etiketi zapisani z linearno oziroma enodimenzionalno kodno simbologijo GS1-128, ki sama po sebi omogoča zapis več podatkov s posebnim načinom zapisa, znanim tudi kot sintaksa GS1 AI (angl. *AI – Application Identifier*). Podatki pa se zajemajo s čitalniki črtnih kod oziroma skenerji.

Pomanjkljivosti simbologije GS1-128, tako kot vseh linearnih oziroma enodimenzionalnih simbologij, je razmeroma majhna kapaciteta podatkov, ki jih vanje lahko zapišemo. Konkretno je za simbologijo GS1-128 ta omejitev 48 znakov. Da se ta omejitev preseže, se na logistični etiketi pogosto uporabljata dve ali celo tri črtne kode simbologije GS1-128, s tem pa se zagotovi zapis vseh podatkov. Posledično to pomeni, da je za zajem vseh podatkov treba skenirati eno, dve ali tri črtne kode. Ker je večkratno skeniranje za zajem vseh podatkov časovno potratno in prav tako obstaja večja potreba po zapisu dodatnih podatkov na logistične etikete, je GS1 to naslovil s spremembo oziroma dopolnitvijo standarda.

Rešitev je v razširitvi standarda za označevanje logističnih enot z matričnimi oziroma 2D kodami, ki imajo bistveno večjo zmogljivost zapisa podatkov. Zato je leta 2019 v Generalni specifikaciji, 19. izdaja, omogočena opsijska uporaba 2D kod na logistični etiketi, in sicer kot dopolnilna

simbologija. Standard zahteva, da je vsaj SSCC še vedno zapisan v kodi GS1-128 (glej »Option 4* Minimum requirement«).



Izvelek iz generalne specifikacije GS1 – poglavje "6.6.3.1 Building blocks"

Primer logistične etikete z dopolnilno kodo v simbologiji GS1 DataMatrix

Za uspešno skeniranje 2D kod pa je treba imeti skenerje s tehnologijo *imaging* (2D), ki omogočajo skeniranje tako 2D kod kot 1D kod. Pri teh skenerjih 1D ali 2D črtne kode osvetlimo z LED-diodami, vgrajena digitalna kamera pa s svojim dvodimenzionalnim svetlobnim tipalom zajame celotno sliko osvetljenega območja. Tega analizira, določi lokacijo in vrsto črtne kode ter dekodira njeno vsebino. Te naprave so lahko zelo zmogljive in nekatere lahko dekodirajo več zajetih kod naenkrat. Prav tako je vseeno, kako je črna koda obrnjena, saj je za programsko opremo v čitalniku vseeno, ker jo vedno pred dekodiranjem poravnava. Tako 2D skenerji omogočajo, da se tudi 1D kode berejo iz različnih smeri.

GS1 Slovenija v svojih priporočilih priporoča uporabo 2D kode GS1 DataMatrix na logističnih etiketah. V sklopu promocije širše uporabe 2D kod v logistiki je GS1 Slovenija izvedla testiranja in primerjala učinkovitost 1D (GS1-128) in 2D (GS1 DataMatrix) kod na logistični etiketi pri skeniranju z 2D skenerji.

Dokument je namenjen strokovnjakom na področju logistike z dobrim poznavanjem standardov GS1. Vsebuje informacije o načinu in rezultatih testiranja ter povzetke, s katerimi želimo udeležencem v preskrbovalni verigi pomagati pri lažji odločitvi za uporabo 2D kod na logističnih etiketah.

2 Metodologija testiranja – Range and Speed test

Izvedeni test je bil poimenovan test RS (angl. *range and speed*; doseg/razdalja in hitrost), saj se je osredotočil predvsem na hitrost testiranja pri različnih razdaljah. Generalna specifikacija dovoljuje uporabo različnih 2D kod GS1 (GS1 DataMatrix, GS1 QR, QR z GS1 Digital Link ...). Zaradi uporabe sintakse GS1 AI (ki je enaka, kot jo uporablja simbologija GS1-128) je bilo odločeno, da se pri testiranju uporabi 2D koda simbologije GS1 DataMatrix.

Testiranja so bila izvedena z vzorci, natisnjenimi z laserskim tiskalnikom.

Testiranja niso bila izvedena v naravnem okolju (skladišču), temveč so jih zaposleni v GS1 Slovenija izvedli v simuliranih pogojih v pisarniških prostorih.

2.1 Uporabljeni ročni mobilni terminali

Za čimbolj realno simuliranje dela v skladišču so bili uporabljeni ročni mobilni terminali (angl. *Handheld mobile terminal*) z vgrajenim skenerjem, ki podpira branje tako 1D (linearnih, črtnih) kot 2D (matričnih) kod. Izraza ročni mobilni terminal in skener sta v dokumentu izmenljiva. Za testiranje so bili uporabljeni naslednji terminali:



Datalogic Skorpio X5 XLR

Branje kod: 1D in 2D

Operacijski sistem: Android

Long Range čitanje: Da



Zebra MC9300

Branje kod: 1D in 2D

Operacijski sistem: Android

Long Range čitanje: Da



Ročni mobilni terminal podjetja Datalogic je za izvedbo testiranja posodilo, ustrezno konfiguriralo ter pri testiranju nudilo tehnično podporo podjetje ETIKO INT d. o. o.

Ročni mobilni terminal podjetja Zebra je za izvedbo testiranja posodilo, ustrezno konfiguriralo ter pri testiranju nudilo tehnično podporo podjetje Špica international d. o. o.



Skeniranje iz bližine

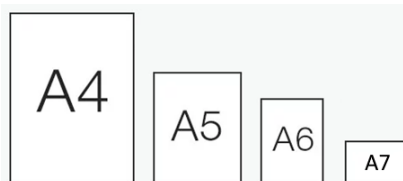


Skeniranje z viličarja na večje razdalje

2.2 Uporabljeni vzorci

Za testiranje so bili pripravljeni vzorci naslednjih dimenzij:

- A4 pokončno (210 x 297),
- A5 pokončno (148 x 210),
- A6 pokončno (105 x 148),
- A7 ležeče (105 x 74)



Vsi vzorci so vsebovali iste podatke, da je zagotovljena primerljivost podatkov.



Alfa



Beta



Gama



Delta

Vzorec	Alfa	Beta	Gama	Delta
Dimenzije etikete	A4	A5	A6	A7
Postavitev	Pokončno	Pokončno	Pokončno	Ležeče
Število kod GS1-128	3	3	3	1
Višina kod GS1-128	Vse 32 mm (po spec.)	Vse 32 mm (po spec.)	32 mm za SSCC (po spec.) 18 mm drugi podatki (skladno z lokalnimi priporočili)	32 mm za SSCC (po spec.)
Višina/širina kode GS1 DataMatrix	30 mm (x-mod: 1,266)	22 mm (x-mod: 0,919)	18 mm (x-mod: 0,744)	18 mm (x-mod: 0,744)
Vsebina GS1-128	Vsi podatki	Vsi podatki	Vsi podatki	SSCC
Vsebina GS1 DataMatrix	Vsi podatki	Vsi podatki	Vsi podatki	Vsi podatki
Ocena ISO	4.0/10/660	4.0/10/660	4.0/10/660	4.0/10/660
Ustreznost etikete po standardih GS1	Da. 	Da. 	Da ¹ 	Da 

¹ Upoštevana so lokalna priporočila »Označevanje škatel in palet z atributivnimi podatki po sistemu GS1«.

Za simbologijo GS1-128 in GS1 DataMatrix so bile uporabljene standardne dimenzije (izsek iz Generalne specifikacije):

5.12.3.5 Symbol specification table 5 – logistic units scanned in general distribution

Figure 5.12.3.5-1. GS1 symbol specification table 5

Symbol(s) specified	(*) X-dimension mm (inches)			(**) Minimum symbol height for given X mm (inches)			Quiet Zone		Minimum quality specification
	Minimum	Target	Maximum	For minimum X-dimension	For target X-dimension	For maximum X-dimension	Left	Right	
GS1-128	0.495 (0.0195")	0.495 (0.0195")	0.940 (0.0370")	31.75 (1.250")	31.75 (1.250")	31.75 (1.250")	10X	10X	1.5/10/660
GS1 DataMatrix (ECC 200)	0.743 (0.0292)	0.743 (0.0292")	1.50 (0.0591)	Height is determined by X-dimension and data that is encoded			1X on all four sides		1.5/20/660
GS1 QR Code	0.743 (0.0292)	0.743 (0.0292)	1.50 (0.0591)	Height is determined by X-dimension and data that is encoded			4X on all four sides		1.5/20/660

(*) If the logistic unit is physically too small to accommodate the minimum X-dimension, the minimum X-dimension is 0.250 millimetre (0.0098 inch). For details on barcode production and quality assessment see section [5.12](#).

(**) The minimum symbol height indicated is for bar height only and does not include the human readable interpretation.

If the logistic unit is physically too small to accommodate the minimum, the minimum bar height is the greater of 15 percent of the symbol width including Quiet Zones or 12.70 millimetres (0.500 inch). If the package is physically too small to accommodate this rule, further truncation is permitted, but in no case SHALL the bar height be less than 5.08 millimetres (0.200 inch). For details on barcode production and quality assessment see section [5.12](#).

There is no maximum for the height, but if the maximum X-dimension is used, the symbol height must be equal to or greater than those listed in the Minimum Symbol Height column.

Zaradi poenostavitve je bila predpisana višina kode GS1-128, vrednost 31,75 mm, zaokrožena na 32 mm. Izjema je bil vzorec **Gama**, kjer ima koda GS1-128, ki vsebuje ključni podatek SSCC, višino 32 mm, drugi podatki, ki se navadno skenirajo iz manjše razdalje, pa so zaradi manjših dimenzij A6 etikete skrajšani s predpisanih 32 mm na še vedno dovoljenih 18 mm. Ta vrednost pa je skladna z lokalnimi priporočili GS1 Slovenije »Označevanje škatel in palet z atributivnimi podatki po sistemu GS1«.

Poleg kod se na logistični etiketi nahajata še:

- **HRI (Human Readable Interpretation):** človeku berljiva interpretacija pod črtno kodo je namenjena podpori ročnemu vnosu. Vsebuje tudi oklepaje, ki niso zakodirani v kodi;
- **non-HRI text with data titles:** besedilo, ki ni HRI, vključno z naslovi podatkov. Besedilo z naslovi je namenjeno podpori ročnemu vnosu. Uporablja se za določitev človeku razumljivega ekvivalenta podatkovnih elementov, predstavljenih v črtnih kodah, in je sestavljeno iz naslovov in vsebine. Višina fonta vsebine mora biti vsaj 7 milimetrov. Višina fonta naslovov pa ni normirana in je lahko tudi manjša, vendar ne priporočamo, da je manjša kot 3 mm.

Razlog za pripravo vzorca **Gama** je bil, ker se podjetja v praksi zaradi manjših stroškov (cena tiskalnikov A6 je bistveno nižja od cen tiskalnikov A5) pogosto odločajo, da s krajšanjem višine kode (angl. *truncation*) GS1-128 dosežejo, da jih je mogoče tiskati na etikete A6, čeprav s tem okrnijo možnost skeniranja. Vendar se skrajšajo oziroma odrežejo samo kode z atributivnimi podatki, ne pa kode identifikatorja palete SSCC, katerega višina kode GS1-128 je še vedno standardnih 32 mm.

Za testiranje smo dodali tudi vzorec **Delta** z dimenzijo A7 ležeče, ki prinaša zapis vseh potrebnih podatkov, in sicer tako, da so vsi podatki v 2D kodi, sam SSCC pa je zapisan še v kodi GS1-128 s standardno višino 32 mm. Ta primer je koristen, če imajo udeleženci v verigi vsaj na prevzemu 2D skenerje za skeniranje 2D kode z vsemi podatki. Ko je paleta enkrat uvedena v sistem (na primer WMS), pa se z njo potem dalje manipulira (premiki) samo s skeniranjem SSCC, ki je zato zapisan tudi v kodi GS1-128, kar omogoča skeniranje tudi s starejšimi 1D skenerji.

Opomba: Na vzorcu **Gama** (A6) je bila višina fonta naslovov podatkov v delu »non-HRI text with data titles« zmanjšana na 4 mm, da smo dosegli vidnost celotne vsebine, kar je še vedno znotraj

standarda (višina naslovov podatkov ni normirana). Podobno smo na vzorcu **Delta** (A7) višino fonta naslovov podatkov zmanjšali na 3 mm.

Vse kode so bile pred testiranjem ustrezno verificirane. Ocena ISO (standarda ISO/IEC 15416 za GS1-128 in ISO/IEC 15415 za GS1 DataMatrix) za vsako posamezno kodo je bila pridobljena z verifikacijo kode z napravo LVS-9510 podjetja Microscan (slika desno). Vsi vzorci so bili za potrebe testa natisnjeni z laserskim tiskalnikom.



2.3 Podatki

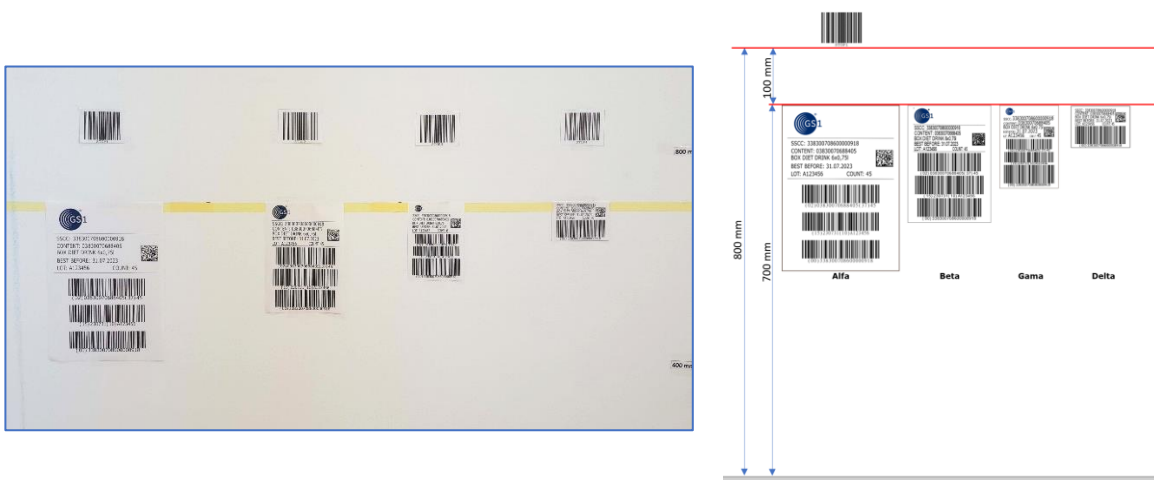
Podatki, zapisani v sintaksi AI v tri kode simbologije GS1-128 in v kodo GS1 DataMatrix:

AI	Oznaka atributa GS1	Vrednost
00	SSCC	338300708600000918
02	Vsebina*	03830070688405
10	LOT	A123456
15	Uporabno najmanj do	230731
37	Število enot	45

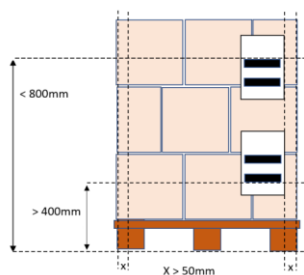
* GTIN-14 vsebovane transportne enote.

2.4 Postavitev vzorcev

Etikete so bile postavljene tako, da je bil zgornji rob etikete na višini 700 mm, celotna etiketa pa znotraj priporočenih 400 mm do 800 mm višine.



Postavitev vzorcev v testnem okolju.



Priporočena postavitev logistične etikete na paleti, ki jo določa generalna specifikacija.

3 Scenariji za testiranje

Testirana sta bila dva procesa oziroma scenarija:

1. Prevoz palete na doku. Paleta je brez najave, skenirajo se SSCC, GTIN vsebovane enote, LOT, število vsebovanih enot. Razdalja uporabnika od logistične etikete: 0,5 m do 2,5 m (korak 0,5 m).



Razdalja uporabnika od logistične etikete 0,5 m

2. Prevoz palete z viličarjem. Paleta je brez najave, skenirajo se SSCC, GTIN vsebovane enote, LOT, število vsebovanih enot. Razdalja viličarista od logistične etikete: 1 m do 2,5 m (korak 0,5 m). Viličarist sedi na višini 120 cm.



Razdalja za skeniranje 2 m



Razdalja za skeniranje 1 m
– paleta že naložena

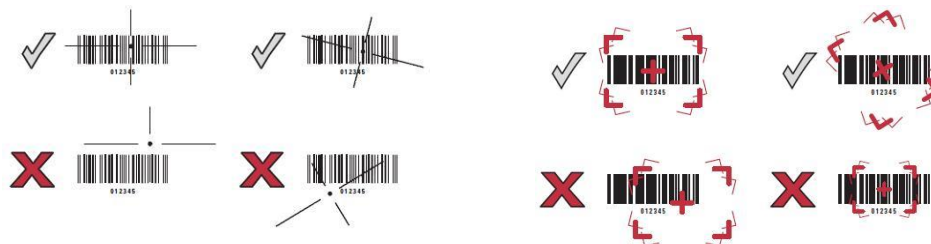
Največji časovni prihranki so pri procesu prevzema, kjer se prevzema paleta brez najave. V tem primeru se skenirajo vsi podatki SSCC, GTIN vsebovane enote, LOT, število vsebovanih enot, kar pri skeniranju GS1-128 zahteva tri skeniranja, pri GS1 DataMatrix pa samo eno.

Pri testiranju je pomembno naslednje:

1. hitrost skeniranja (čas, potreben za zajem vseh podatkov),
2. natančnost skeniranja (uspešnost skeniranja oziroma prebiranja kode: ustrezno/neustrezno).

Na natančnost skeniranja, predvsem pri kodah, vplivata kot skeniranja (samo pri 1D kodah, 2D kode se lahko skenirajo iz vseh smeri) in oddaljenost med skenerjem in kodo. S slike mora mehanizem skenerja pravilno zaznati, ali obstaja ena ali več kod. Če kode obstajajo, odstotek vrnjenih pravih vrednosti oziroma podatkov narekuje točnost oziroma natančnost. Pri testu smo

upoštevali, da je natančnost ustrezna samo, če je skener 100-odstotno točno prebral podatke iz kode, v nasprotnem primeru (manj kot 100 odstotkov) je bila natančnost neustrezna.



Vpliv smeri skeniranja in pozicije merka skenerja na natančnost in uspešnost skeniranja.

Višina sedeža, na katerem sedi viličarist, je bila pri testiranju nastavljena (simulirana) na 120 cm, kar predstavlja približno srednjo vrednost višin, ki so najpogostejše med 100 cm in 140 cm (vir: javno dostopni podatki in specifikacije proizvajalcev viličarjev).

Standardna višina, s katere se skenira, je: 150 cm (120 cm višina sedeža + približno 30 cm višina iztegnjene roke, pripravljene za skeniranje).



Viličarist z iztegnjeno roko s skenerjem, pripravljenim za skeniranje.

Serije testiranja so bile izvedene posebej za 1D (GS1-128) in posebej za 2D (GS1 DataMatrix) kode. V realnosti bodo palete označene samo z 1D kodami ali z obema (1D in 2D), tako da bodo uporabniki izmenično skenirali 1D ali 2D kode.

Za vsak proces so bili testirani vsi vzorci na vseh predvidenih razdaljah ter z različnimi uporabniki. Za vsako kombinacijo je bilo izvedenih vsaj po 10 zajemov podatkov.

Za potrebe testiranja in časovne razmejitev zajema (začetek in konec zajema) sta bili v simbologiji kode 128 izdelani kodi z vsebino START1 in STOP1 (z dimenzijami 70 mm x 50 mm, x-mod.: 0,708 mm). Koda START1 je bila pozicionirana na tla (zgornji rob kode poravnan z označbo razdalje od etikete), koda STOP1 pa 10 cm nad logistično etiketo.



Poziciji kod START1 (na črti, ki označuje razdaljo 0,5 m od palete) in STOP1 (nad logistično etiketo)

Pred začetkom vsakega zajema je bil uporabnik pozicioniran pred logistično etiketo na predvideni razdalji (označena s črto in kodo START1), z ročnim terminalom v roki, ki je bila spuščena. Pri simulaciji skeniranja iz viličarja je uporabnik sedel na višini 120 cm.

Najprej **(1)** je uporabnik skeniral kodo START1, postavljeno na tleh. Nato je pri testu kod GS1-128 ob vsakem zajemu skeniral vse tri¹ kode **(2a)**. Pri testu kode GS1 DataMatrix pa je bil vsak zajem enak enemu skenu 2D kode **(2b)**. Za zaključek **(3)** je skeniral kodo STOP1.

Čas celotnega zajema se je štel od prvega skena kode START1 do skena kode STOP1, pozicionirane nad logistično etiketo.



(1)

Skeniranje kode START1 (Code 128) za začetek zajema.



(2a)

Skeniranje treh kod GS1-128.



(2b)

Skeniranje ene same kode GS1 DataMatrix.



(3)

Skeniranje kode STOP1 (Code 128) za konec zajema.

¹ Razen pri vzorcu Delta, kjer je prisotna samo ena.

4 Povzetek rezultatov testiranja

Testiranja logističnih etiket, ki so poleg kod simbologije GS1-128 (1D) vsebovale tudi kode simbologije GS1 DataMatrix (2D), so potrdila, da imajo 2D kode svoje mesto v logistiki in da prinašajo praktične prednosti, ki jih udeleženci v verigi še premalo izkoriščajo.

Za uporabo 2D kod je treba imeti 2D skenerje (oziroma 2D ročne mobilne terminale). Ti že sami po sebi v kombinaciji z 1D kodami prinašajo možnost skeniranja 1D kod iz vseh strani.

Glavna prednost 2D kode je, da lahko vsebuje vse podatke, za razliko od GS1-128, kjer so največkrat potrebne dve ali tri kode. Zajem iz ene same kode namesto iz več kod prispeva k hitrosti skeniranja.

Dodatni prednosti, ki pozitivno vplivata na hitrost, sta možnosti, da se 2D koda skenira iz vseh smeri in da se to počne v gibanju (med hojo). Kadar se na doku nahaja večje število palet istega izdelka, ki ne zahteva podrobnejših kontrol kakovosti, razen vizualnih, je mogoče med hojo brez zaustavljanja oziroma z zelo kratkotrajnim zaustavljanjem v kratkem času prevzeti večje število palet. Vse to močno pospeši prevzem. V praksi se hitrost prevzema s skeniranjem 2D kode približa hitrosti prevzema palet z elektronsko najavo (angl. *DESADV* – *Despatch Advice* ali angl. *ASN* – *Advance Shipping Notice*), kjer se skenira samo koda s SSCC.



Primeri vzorcev, uporabljenih med testiranjem.

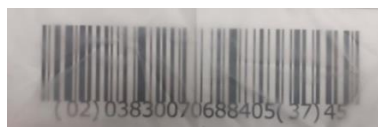


Primer testirane poškodovane logistične etikete

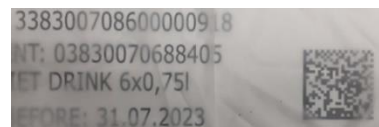
Pri skeniranju vzorca Alfa z razdalje 1 m pod pravim (optimalnim) kotom je bil čas skeniranja vseh treh kod GS1-128 med 3,5 sekunde in 5 sekund. Do odstopanj je prihajalo zaradi človeškega dejavnika (različni uporabniki, nenatančnost, utrujenost zaradi večkratnih ponovitev ...).

Pri skeniranju izključno kode GS1 DataMatrix pa so bili ti časi zelo konstantni, z malo odstopanj, in sicer med 1,5 sekunde in 2 sekundi.

Večja hitrost: V povprečju je bilo skeniranje ene same kode GS1 DataMatrix od 2 do 3 sekunde hitrejše od skeniranja treh kod GS1-128, ki so vsebovale iste podatke kot GS1 DataMatrix. Časovni prihranek pri skeniranju ene same kode GS1 DataMatrix pa se je povečeval z večjo razdaljo (opazno na razdalji, večji od 1,5 m) in vse manjšo etiketo (predvsem opazno pri vzorcu Gama A6), kar je razumljivo, saj oboje od uporabnika zahteva natančnejše ciljanje na kode na etiketah, kar posledično traja dlje.



Primer testirane kode GS1-128, prekrte s folijo.



Primer testirane kode GS1 DataMatrix, prekrte s folijo.

V manjšem obsegu in nesistematično smo izvedli še testiranje skeniranja kod v različnih razmerah (pokrite s folijo, poškodovane), kjer se pokazalo, da je 2D koda:

- veliko **odpornejša** proti poškodbam in je kljub poškodbam lahko še vedno berljiva,
- **manj občutljiva** na valovito prozorno folijo,
- 2D skenerji so tudi **manj občutljivi na slabši kontrast** in posledično lahko berejo 1D in 2D kode, pri katerih je kontrast manjši, kot je potreben za branje s klasičnim 1D skenerjem.

Med testiranjem smo opazili tudi:

- Da pri razdaljah, večjih od 1 metra, lahko pride do lažnega pozitivnega skeniranja (angl. **false positive**). Kadar uporabnik skenira z večje razdalje in kadar so prisotni različni dejavniki (na primer zaradi premikanja ali vibracij (viličar) ...), pogosto težko nameri natančno v želeno kodo, ker so te med seboj razmeroma blizu (manj kot 5 cm). Takrat lahko skener namesto 2D kode zazna 1D kodo, jo uspešno prebere in s pozitivnim piskom potrdi kot uspešno skeniranje. To pa uporabnika zavede, da so bili prebrani vsi podatki v 2D kodi, ne pa samo ena koda 1D.



Primer vzorca Alfa (dimenzije A4), kjer je navpična razdalja med 1D (GS1-128) in 2D (GS1 DataMatrix) kodo 41 mm.

Posledično je uporabnik lahko v dvomih, kaj je bilo prebrano, in mora zato gledati zaslon, kjer mu sistem (na primer WMS) sporoča, ali je pridobil vse podatke ali ne. Pojav je mogoče rešiti z ustreznimi nastavitvami, na primer prioritete skeniranja, kjer se nastavi višja prioriteta za kodo GS1 DataMatrix, in če je ta prisotna, skener zajame to kodo, ne pa kodo GS1-128. Seveda pa mora obstajati možnost, da se v primeru okvarjene 2D kode prioriteta spremeni in se zagotovi zajem 1D kode.

Pred nabavo 2D skenerjev je zato priporočljivo, da se pri dobavitelju opreme preveri, ali oprema omogoča nastavitve prioritete oziroma kakšno drugo nastavitve, ki povsem onemogoči ali vsaj omeji pojav lažno pozitivnega skeniranja.

- Da se 2D kode slabše zajemajo oziroma skenirajo od 1D kod, kadar se skeniranje izvaja **pod izredno velikimi koti** (med 70° in 90°).



Skeniranje iz različnih smeri in pod različnimi koti.

Dodatno smo med testiranjem opazili nekaj splošnih ugotovitev:

- večja je koda, bolj je berljiva z večje razdalje (velja tako za 1D kot za 2D kode),
- razdalja med 1D kodo in 2D kodo naj bo čim večja, kar olajša merjenje z večje razdalje,
- svetli rob (angl. *quiet zone*) okoli vseh štiri strani kode mora biti po specifikaciji širok en modul X, vendar je bolje, da je večji (vsaj dvakratnik širine modula X),



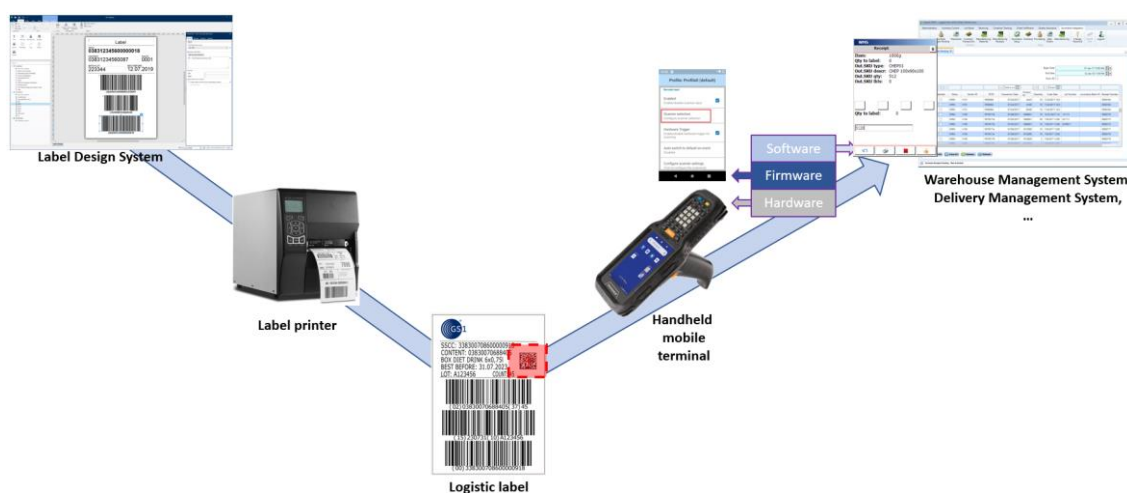
Primer kode GS1 DataMatrix s svetlim robom (označen z rumeno barvo) s širino enega modula X

5 Ugotovitve

Testiranja so pokazala, da so 2D tehnologije (tiskanje kod, skeniranje kod) zadosti zrele, da se skladno s standardi GS1 začnejo intenzivneje uporabljati v praksi v preskrbovalnih verigah. Konkretno, na logistični etiketi, kjer je ključna prednost skrajšan čas skeniranja. Zaradi sledljivostnih zahtev po dodatnih atributih oziroma podatkih, ki jih zahteva zakonodaja (ribe, meso, zdravila ...), pa je smiselno uporabiti 2D tehnologije tudi pri transportnih enotah (škatle, zabojniki, kašete ...).

Testiranja so pokazala, da večjih tehnoloških ovir za uvedbo v prakso ni, le vsi deležniki (proizvajalci, dobavitelji, distributerji, prevozniki, trgovci,...) se morajo odločiti, da jo začnejo uporabljati.

Pri tem je zelo priporočljivo, da pred tem deležniki preverijo lastne procese (prevzem, odprema, inventura ...), sisteme (na primer programska oprema WMS, MES ...) in strojno opremo (ročni terminali, skenerji ...), ki se pri tem uporablja, da vsi ustrezajo oziroma podpirajo 2D tehnologije. Hkrati pa je treba preveriti, da ne bo okrnjena osnovna funkcionalnost skeniranja klasičnih 1D kod.



Primer sistemov in komponent, ki jih je treba preveriti, ali so vsi prilagojeni za 2D tehnologije.

Pri določanju, kateri sistemi ali komponente sistema bodo testirani, je treba upoštevati vsa okolja skeniranja logistične etikete. Medtem ko bodo nekatere organizacije imele samo en sistem za testiranje, bodo druge morale testiranja izvesti večkrat na različnih kombinacijah strojne in programske opreme. Na primer, ni neobičajno, da imajo skenerji, ki se uporabljajo v istem okolju, različne zmogljivosti.

Primer:

- 1D ročni mobilni terminali in 2D ročni mobilni terminali se uporabljajo skupaj.
- Uporablja se več različnih modelov ročnih terminalov istega ali različnih proizvajalcev.
- Distribucijski center uporablja drugačno programsko opremo kot trgovina oziroma poslovalnica, ki jo distribucijski center oskrbuje.
- Testno okolje je lahko drugačno kot produkcijsko okolje (različne nastavitve, podatki ...).

Po preverjanju ustreznosti pa je treba z majhnimi koraki na posameznih segmentih (na primer sveže meso, sveže ribe, sadje, zelenjava, ki zahtevajo zapis večjega nabora atributov, kot so poreklo, način ulova ...) ali/in z določenimi partnerji začeti s pilotnimi projekti. Na podlagi izkušenj in rezultatov, pridobljenih s pilotnimi projekti, pa se nato ustrezno širi obseg in nadaljuje z izvajanjem.

Planiranje	Testiranje	Izvajanje
- Povežite se s partnerji (dobavitelji, ponudniki rešitve ...) - Ugotovite, kaj boste testirali - Ocenite pripravljenost vaših sistemov in procesov	- Izvedite pilotni projekt - Analizirajte pilotni projekt - Na podlagi ugotovitev pripravite plan za naprej	- Izvajajte načrt - Širite rešitve na druge sektorje, oddelke ipd., dokler logistične etikete z 2D kodo ne postanejo standard v vašem poslovanju - Evalvirajte nove potrebe ali priložnosti, ki se pojavljajo, in se ustrezno prilagajajte

Morebitne ovire, ki bi lahko ovirale uvajanje 2D kod na logističnih etiketah GS1, so:

- **Stroški:** Uvedba novega sistema označevanja, vključno s tiskanjem in distribucijo novih etiket, nabavo novih skenerjev, spremembe programske opreme, lahko predstavlja strošek za podjetje. To lahko pomeni oviro za uvajanje, še posebej za manjša podjetja z omejenimi sredstvi.
- **Težave z združljivostjo:** Nekatera podjetja lahko uporabljajo sisteme in procese, ki niso združljivi z 2D kodami oziroma večjo količino podatkov, ki jo vsebujejo, kar lahko predstavlja oviro za uvajanje. Primer nezdružljivosti: napačna interpretacija ločila <GS> (angl. *Group Separator*) namesto FNC1.
- **Omejena infrastruktura:** V nekaterih primerih lahko obstaja omejena infrastruktura za podporo uporabi 2D kod, kot so skenerji in programska oprema za branje in razumevanje kod. To lahko ovira uvajanje.
- **Pomanjkanje razumevanja:** Nekatera podjetja morda ne razumejo polne koristi 2D kod ali kako jih učinkovito uporabljati, kar lahko ovira uvajanje.

V trenutku, ko je tehnološko, sistemsko in organizacijsko celotna veriga oziroma organizacija prilagojena za delo z 2D tehnologijami, pa se lahko stopi še korak naprej.

In sicer, da se skladno s standardi začne razmišljati o logističnih etiketah, ki vsebujejo samo po standardu obvezno kodo GS1-128 z vsebovanim SSCC. Ta in vsi drugi podatki pa se nahajajo v 2D kodi.

Tak primer predstavlja testni vzorec Delta z dimenzijo A7. Etiketa z dimenzijo A7 predstavlja skrajno spodnjo mejo velikosti ISO. V takih primerih je ustrezneje uporabiti večjo etiketo – primer Delta B (dimenzije 105 mm x 105 mm), ki zagotavlja več prostora za »non-HRI tekst«, prosto besedilo in zadosten prostor za morebitno povečanje kode GS1 DataMatrix.



Vzorec Gama
(A6: 105 mm x 148 mm)



Vzorec Delta
(A7: 105 mm x 74 mm)



Vzorec Delta B
(105 mm x 105 mm)

V takem scenariju se s kodo GS1-128 z vsebovanim SSCC zagotavlja združljivost z 1D sistemi ali deležniki v verigi, ki še ne podpirajo 2D tehnologij (v kombinaciji z najavo prek RIP). Manjše število kod in dimenzijsko manjše 2D kode pa prinašajo prihranke pri potrošnem materialu (papir, riboni ...) in tudi možnost izbire termalnih tiskalnikov z možnostjo tiska etiket, na primer A6 (širina 4 col) namesto A5 (širina 6 col), ki so navadno bistveno cenejši. Če se dimenzije etiket ohranijo, pa se dodaten prostor, ki je na voljo, lahko izkoristi za dodatne informacije o vsebini enote ali pa za marketinške in druge informacije (logotipi, spletni naslov, kontakti ...).



V logistiki so 2D kode vse bolj priljubljene, saj omogočajo enostavno in hitro pregledovanje podatkov o izdelkih in pošiljkah. Prihodnost 2D kod v logistiki je verjetno v še večji uporabi v različnih fazah logističnega procesa, kot so skladiščenje, distribucija in dostava. Prav tako lahko pričakujemo razvoj naprednejših tehnologij za branje 2D kod, ki bodo omogočile še boljšo prepoznavo in razumevanje podatkov.

Na splošno je prihodnost 2D kod videti svetla. Z nadaljnjim razvojem 2D kod, njihovo vse večjo uporabo v preskrbovalni verigi, hkrati z uporabo v maloprodaji ter globalnimi standardi GS1, bodo 2D kode v prihodnjih letih verjetno postale sestavni del našega vsakdana.

Za pomoč pri izvedbi testiranj se zahvaljujemo podjetju ETIKO INT d. o. o. in podjetju Špica international d. o. o.

6 Nabor možnih atributov in pripadajočih AI GS1

Razširjen seznam atributov za označevanje, ki veljajo splošno po priporočilih za označevanje transportnih in logističnih enot (vir: dokument s priporočili GS1 z naslovom »Označevanje škatel in palet z atributivnimi podatki po sistemu GS1«). Celoten seznam najdete v Generalni specifikaciji.

AI	Oznaka atributa GS1	Pomen/razlaga atributa	Format*	FNC1** obvezen
00	SSCC	Zaporedna koda zabojnika	N2+N18	
01	GTIN	Globalna trgovinska številka enote	N2+N14	
02	CONTENT	Vsebina, zapisana kot GTIN hierarhično najvišje enote na paleti. Se izključuje z uporabo AI 01	N2+N14	
10	BATCH/LOT	LOT	N2+X..20	(FNC1)
11	PROD DATE	Datum proizvodnje (zapis: LLMMDD)	N2+N6	
13	PACK DATE	Datum pakiranja (zapis: LLMMDD)	N2+N6	
15	BEST BEFORE	Uporabno najmanj do – minimalni datum uporabnosti (zapis: LLMMDD)	N2+N6	
17	USE BY	Izteak uporabe – maksimalni datum uporabnosti (zapis: LLDDMM)	N2+N6	
37	COUNT	Število enot (samo na logistični enoti v kombinaciji z AI (02))	N2+N..8	(FNC1)

Oznaka	Razlaga
*	Format: Oznaka do prvega znaka »+« definira format AI, oznaka po prvem znaku »+« definira format vsebine (primer: N2+X..20). N: številka, X: alfanumerični znak, N3: tri številke, fiksna dolžina, N..3: do tri številke, spremenljiva dolžina, X..3: do trije alfanumerični znaki, spremenljiva dolžina
**	Vsi aplikacijski identifikatorji GS1, označeni s (FNC1), so definirani kot identifikatorji s spremenljivo dolžino in morajo biti ločeni, razen če je ta niz elementov zadnji, ki je zapisan v simbolu. Ločilo bi moralo biti znak Function 1 v simbologiji GS1-128. V simbologiji GS1 DataMatrix pa bi moralo ločilo biti znak Function 1 ali pa kontrolni znak <GS>.

7 Pojemovnik

Izraz	Razlaga
Čitalnik	Elektronska naprava za branje črtne kode in njeno pretvorbo v električne signale, ki so razumljivi za računalniško napravo.
GCP	Angl. <i>Global Company Prefix</i> – predpona podjetja GS1 – številka, ki jo član dobi na odločbi o članstvu v sistemu GS1. Predpona se uporablja kot začetne številke vseh identifikacijskih tipov podjetja.
Heterogena enota	Vrsta enote, ki vsebuje različne enote/izdelke. Za različno blago se šteje tudi enak artikel z drugo številko LOT (lot/batch), drugačnim datumom ali katerim drugim drugačnim atributom. Od homogene palete se razlikuje tudi v načinu označevanja, saj v tem primeru logistična etiketa ne vsebuje podatkov o izdelku (ID, LOT, država porekla ...).
Homogena enota	Vrsta enote, kjer so vse vključene podrejene enote enake (enaki so vsi atributivni podatki). Na primer paleta, ki ima vedno enako število kartonov z enakimi artikli. Kadar na enoti ni vnaprej določenega števila podrejenih enot (na primer pri komisioniranju), se takšna enota obravnava kot heterogena.
HRI	Angl. <i>Human Readable Interpretation</i> – alfanumerični zapis kodnega simbola – navadno pod kodo.
ID	Identifikacijska številka
ISO	Mednarodna organizacija za standardizacijo (angl. International Organization for Standardization; kratica ISO).
Kodna simbologija	Izraz, ki opisuje pravila, ki določajo način, kako so podatki zapisani v črtice (ali pike/piksle) in presledke.
LE	Logistična enota, na primer paleta
POS	Angl. <i>Point Of Sale</i> – prodajno mesto – označuje blagajno v maloprodaji, kjer se odčitavajo simboli črtne kode EAN/UPC.
RCN	Angl. <i>Restricted Circulation Number</i> . Za podrobnosti glej: https://www.gs1si.org/spremenljiva-vsebina
RIP	Računalniška izmenjava podatkov (angl. EDI – Electronic Data Interchange)
Spremenljiva vsebina	Prodajne enote s spremenljivo vsebino (ni vedno enaka), ki se prodajajo v različnih merah – tehtani izdelki (na primer sadje, zelenjava, salame, meso, sir ...), izdelki, ki se prodajajo po kosih (na primer poljubno število vijakov), in izdelki, ki se prodajajo na metre (na primer tkanina, vrv, preproge). Za označevanje transportnih škatel, ki vsebujejo izdelke s spremenljivo vsebino, se uporabi številka GS1 GTIN-14 z indikatorjem 9.

8 Reference

GS1 General Specifications –

https://www.gs1.org/docs/barcodes/GS1_General_Specifications.pdf

GS1 DataMatrix Guideline –

https://www.gs1.org/docs/barcodes/GS1_DataMatrix_Guideline.pdf

Označevanje škatel in palet z atributivnimi podatki po sistemu GS1 –

https://www.gs1si.org/Portals/0/GS1_Dokumentacija/GS1_Publikacije/Brosura_GS1_SLO/Brosura-Oznacevanje_skatel_in_palet.pdf

GTIN – Globalna trgovinska številka izdelka –

<https://www.gs1si.org/GTIN>

SSCC – Zaporedna koda zabojnika –

<https://www.gs1si.org/SSCC>

Kalkulator kontrolne cifre –

<https://www.gs1si.org/Kalkulator-kontrolne-cifre>