

GS1 standardi u ambalažnoj industriji

Kozlik, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:087553>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-29**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište
Sjever**

Diplomski rad br. 20/AMB/2020

GS 1 standardi u ambalažnoj industriji

Ivan Kozlik, 0634/336D

Koprivnica, rujan 2020. godine

Prijava diplomskog rada

Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za ambalažu

STUDIJ diplomski sveučilišni studij Ambalaža

PRISTUPNIK Ivan Kozlik

MATIČNI BROJ 0634/336D

DATUM 01.09.2020.

KOLEGIJ Uvod u ambalažnu industriju

NASLOV RADA GS1 standardi u ambalažnoj industriji

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU GS1 standards in packaging industry

MENTOR Robert Geček

ZVANJE Docent

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. izv. prof. dr. sc. Dean Valdec - predsjednik
2. doc. dr.sc. Krunoslav Hajdek - član
3. doc. art. Robert Geček - mentor
4. izv. prof. dr. sc. Petar Miljković- zamjenski član
- 5.

VŽKC

MMI

Zadatak diplomskog rada

BROJ 20/AMB/2020

OPIS

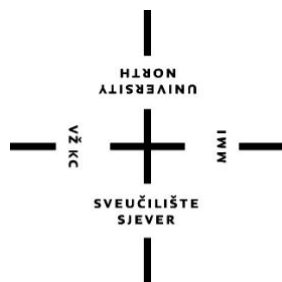
GS1 standardi svakodnevica su života gotovo svih ljudi, a da je malo tko toga svjestan. Međutim ukoliko se nađemo na prodajnom mjestu te nakon očitavanja crtičnog kôda odnosno barkoda proizvoda prodavač ne uspijeva očitati neki proizvod te zatim mora potražiti pomoć, a vi zadržavate red i svi gledaju u vas jer ste izabrali baš "taj" proizvod vrlo brzo shvatimo kako takvi sustavi imaju veliki i direktan utjecaj na svakodnevni život. Iako su GS1 standardi puno više od samih simbologija odnosno crtičnih kodova, često njihovu ulogu ne shvaćamo toliko važnom. Ovaj diplomski rad ima zadatak pobliže objasniti GS1 standarde s aspekta njihovih tehničkih karakteristika, primjene i utjecaja na ambalažnu industriju te prikazati najčešće greške do kojih dolazi kod njihove primjene posebice s aspekta ambalažne industrije. S obzirom da se sami GS1 sustavi, a posebice crtični kôdovi uvelike oslanjaju na mogućnosti tiska odnosno ambalažne industrije te se najčešće koriste reproduciraju nekim oblikom tiska (bilo na samim etiketama proizvoda, njihovim transportnim kutijama ili na logističkim jedinicama) postoje brojne mogućnosti nastanka pogrešaka koje mogu uzrokovati brojne logističke, ali i financijske probleme.

ZADATAK URUČEN 07.09.2020.

POTPIS MENTORA

SVEUČILIŠTE
SJEVER





Sveučilište Sjever

Odjel za Ambalažu

Diplomski rad br. 20/AMB/2020

GS1 standardi u ambalažnoj industriji

Student

Ivan Kozlik, 0634/336D

Mentor

doc. art. Robert Geček

Koprivnica, rujan 2020. godine

Sažetak

Trgovina te distribucija i logistika u današnjem svijetu svakako su veoma važne grane svake industrije koje čine život svakog pojedinca jednostavnijim i efikasnijim. Uzmemo li samo za primjer običnu kupovinu namirnica apsolutno je velika razlika u samom načinu obavljanja kupovine od prije 50-ak pa čak i samo 20-ak godina do toga kako se kupuje danas, a kao najveći ekstrem možemo prikazati dostavu namirnica dronovima. Sve to nikako ne bi bilo moguće da se u nekom trenutku u povijesti nije dogodio značajan napredak koji je na neki način „pokrenuo“ cijelu lavinu mogućnosti. Upravo je taj moment bio 1969. godine kada je u Sjedinjenim Američkim Državama trgovinska industrija krenula u rješavanje gorućeg problema spore i neefikasne metode prodaje. Naime, do tog trenutka u povijesti sva prodaja odvijala se potpuno manualno i ručno do eventualne modernizacije korištenja kase kao olakšanog načina naplate novca, međutim i tada se cijena svakog proizvoda morala ručno unositi i zbrajati s ostalim proizvodima. Početkom 70-ih godina taj problem je riješen tako što je osnovan konzorcij koji je pred tada poznate američke tehnološke tvrtke postavio zadatak osmišljavanja novog načina označavanja proizvoda, a koji bi zauzvrat omogućio bržu i jednostavniju prodaju, ali i logistiku nabavke i distribucije. Između brojnih predstavljenih rješenja odabrano je ono tvrtke IBM koje je odabrano kao najrobusnije i najjednostavnije. Istih je godina predstavljen prvi proizvod koji je na sebi imao crtični kôd, odnosno barkod, a isti primjer su slijedile brojne druge tvrtke. Sve to odigralo je značajnu ulogu u tome kako danas izgleda kupovina namirnica te je omogućilo razvoj tih industrija do danas, a zasigurno će omogućiti i daljnji razvoj s još novijim i boljim metodama i tehnologijama. Organizacija GS1 Global nastala je kao udruženje američkog i europskog tijela za nadzor standarda označavanja te je postala nezamjenjiva karika u globalnom smislu trgovine, logistike, distribucije i ostalih elementa nekog proizvoda. Standardi GS1 specifični su po tome što su omogućili standardiziranu primjenu i označavanje svih mogućih bitnih karika prodajno-logističkog lanca te su unaprijedili i ubrzali protok robe i informacija. U zadnjem dijelu ovog diplomskog rada obrađene su i brojne greške koje se događaju uslijed primjene GS1 standarda uz koje se nalaze i moguća rješenja tih grešaka.

Ključne riječi: crtični kôd, barkod, GS1 standard, GTIN, EAN-13, SSCC, logistička naljepnica

Abstract

Trade, distribution and logistics in today's world are certainly very important branches of any industry that make the life of each individual simpler and more efficient. If we take just the example of ordinary grocery shopping, there is an absolutely big difference in the way of shopping from 50 or even 20 years ago to how it is done today, and as the biggest extreme we can look at the delivery of groceries by drones. All this would not have been possible if at some point in history there had not been significant progress that in some way "triggered" an avalanche of possibilities. It was at that moment in 1969 that the trade industry in the United States set out to solve the burning problem of slow and inefficient sales methods. Namely, until that moment in history, all sales took place completely manually until the eventual modernization of the use of cash registers as an easy way to collect money, but even then the price of each product has to be entered manually to add to other products. In the early 70's, this problem was solved by forming a consortium that set the then well-known American technology companies the task of devising a new way of labeling products, which in turn would allow faster and easier sales, but also procurement and distribution logistics. Among the many solutions presented, the one from IBM was chosen as the most robust and simplest. In the same years, the first product with a stripe code or barcode was introduced, and the same example was followed by many other companies. All of this has played a significant role in what grocery shopping looks like today and has enabled the development of these industries to date, and will certainly enable further development with even newer and better methods and technologies. GS1 Global was formed as an association of American and European bodies for the supervision of labeling standards and has become an indispensable link in the global sense of trade, logistics, distribution and other elements of a product. GS1 standards are specific in that they have enabled the standardized application and labeling of all possible essential links in the sales and logistics chain, and have improved and accelerated the flow of goods and information. In the last part of this thesis, a number of errors that occur due to the application of GS1 standards are discussed, along with possible solutions to these errors.

Key words: stripe code, bar code, GS1 standards, GTIN, EAN-13, SSCC, logistics label

1.	<i>Uvod</i>	1
2.	<i>Povijest GS1 organizacije</i>	2
3.	<i>Što su GS1 standardi?</i>	5
3.1.	GTIN (Global Trade Item Number)	6
3.2.	Kodiranje GTIN standarda	7
3.2.1.	Simbologija GTIN standarda.....	7
3.2.2.	EAN-13 simbologija	8
3.2.3.	Kontrolna znamenka.....	10
3.3.	Faktori čitljivosti kôda	11
3.3.1.	Svijetle margine	11
3.3.2.	Dimenzija kôda.....	12
3.3.3.	Boja kôda.....	13
3.4.	GLN	13
3.5.	Logističke jedinice SSCC	15
3.6.	CRO-SCAN	16
3.7.	LOGISTIČKA NALJEPNICA	17
3.8.	OSTALE SIMBOLOGIJE PRIKUPLJANJA	19
3.8.1.	GS1-128	19
3.8.2.	ITF-14	21
3.8.3.	GS1 DataBar.....	23
3.8.4.	GS1 DataMatrix	25
3.8.5.	QR kôd	26
3.8.6.	RFID/EPC.....	27
4.	<i>Najčešće greške prilikom apliciranja GS1 standarda s aspekta ambalažne industrije</i>	28
4.1.	Greške na proizvodima i/ili logističkim jedinicama	28
4.1.1.	Smanjene ili nepostojeće svijetle margine.....	28
4.1.2.	Smanjene dimenzije barkoda.....	29
4.1.3.	Pojava horizontalnih praznina ili nedozvoljenih (crnih) linija.....	30
4.1.4.	Odabir neadekvatne boje podloge ili boje prikaza simbologije.....	30
4.1.5.	Transparentna ili polutransparentna podloga	31
4.1.6.	Pogrešno generirana simbologija i/ili neadekvatna tehnologija ispisa	32
4.1.7.	Prevelika zaobljenost barkoda.....	32
4.2.	Greške kod logističke naljepnice	33
4.2.1.	Pozicija, preljepljivanje i/ili oštećenje naljepnice.....	33

4.2.2.	Loš ispis	34
4.2.3.	Loš medij ili tinta za ispis.....	35
4.2.4.	Ostale greške kod primjene logističke naljepnice.....	36
5.	<i>Zaključak.....</i>	37
	<i>Literatura.....</i>	39
	<i>Popis slika</i>	42
	<i>Popis tablica.....</i>	43
	<i>Popis priloga</i>	44

Popis kratica

AI (Application Identifier)

AIM (Association for Automatic Identification and Mobility)

CCD (Charge-Coupled Device)

CPID (Component/Part Identifier)

DOD (Drop on Demand)

DPI (Dots Per Inch)

EAN (European Numbering Association)

EDI (Electronic Data Interchange)

FNC1 (Function 1 Symbol Character)

GCN (Global Coupon Number)

GDTI (Global Document Type Identifier)

GIAI (Global Individual Asset Identifier)

GINC (Global Identification Number for Consignment)

GLN (Global Location Number)

GMN (Global Model Number)

GRAI (Global Returnable Asset Identifier)

GS1 (Global Standards One)

GSIN (Global Shipment Identification Number)

GSRN (Global Service Relation Number)

GTIN (Global Trade Item Number)

IBM (International Business Machines)

ITF (Interleaved Two of Five)

OEM (Original Equipment Manufacturer)

POS (Point of Sale)

QR (Quick Response)

RFID (Radio Frequency Identification)

RSS (Reduced Space Symbology)

SAD (Sjedinjene Američke Države)

SSCC (Serial Shipping Container Code)

UCC (Uniform Code Council)

UPC (Universal Product Code)

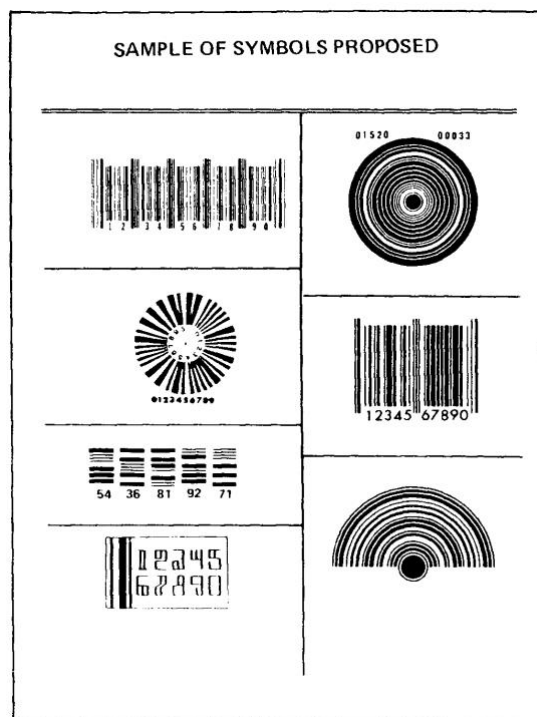
1. Uvod

Život u 21. stoljeću, a posebice danas u modernom i tehnološki razvijenom svijetu gotovo je nemoguće zamisliti bez ambalažne industrije, ali i specifičnih novih tehnologija koje nam olakšavaju svakodnevicu. Upravo je crtični kôd, odnosno barkod jedna od važnijih prekretnica u pojavi novih tehnologija koja je značajno doprinijela razvoju potrošačke kulture i industrije općenito. Danas gotovo da ne postoji proizvod ili stvar proizvedena u nekoj tvornici, a da ne sebi ne nosi neku vrstu crtičnog koda ili neki drugi oblik zapisa na sebi koji se lako očitava. Međutim u ambalažnoj industriji osim barkoda, odnosno crtičnog kôda postoji još niz drugih sustava koje su okupljene pod organizacijom GS1, a koji se upotrebljavaju u različitim aspektima ambalažne, a posljedično tome i logističke industrije. Jednostavno govoreći, bez ovakvih sustava poput barkoda moderni život bio bi gotovo nemoguć ili bi u krajnju ruku bio posve različit od onoga kakav je danas. Učinkovito slanje pošiljaka, brza kupovina namirnica, precizno doziranje lijekova i brojne druge situacije gotovo da ne bi postojale ili bi se značajno razlikovale od toga kako ih danas doživljavamo. Ovaj diplomski rad prikazat će sve GS1 sustave, objasniti njihov nastanak, ulogu, tehničke karakteristike te naposljetku prikazati najčešće greške prilikom apliciranja tih sustava na ambalaži, odnosno u ambalažnoj industriji.

2. Povijest GS1 organizacije

Organizacija GS1 (Global Standards One) je neprofitna međunarodna organizacija čije je djelovanje usmjereno na unapređenje učinkovitosti i omogućavanje preglednosti cijelog opskrbnog lanca, globalno, u svim sektorima. [1] Organizacija GS1 nastala je 2003. godine stapanjem EAN (European Numbering Association) udruženja te sjevernoameričkog i kanadskog udruženja UCC (Uniform Code Council), a od 2005. godine djeluje kao globalna organizacija s uredima u Bruxellesu (Belgija) i Princetonu (New Jersey, SAD).

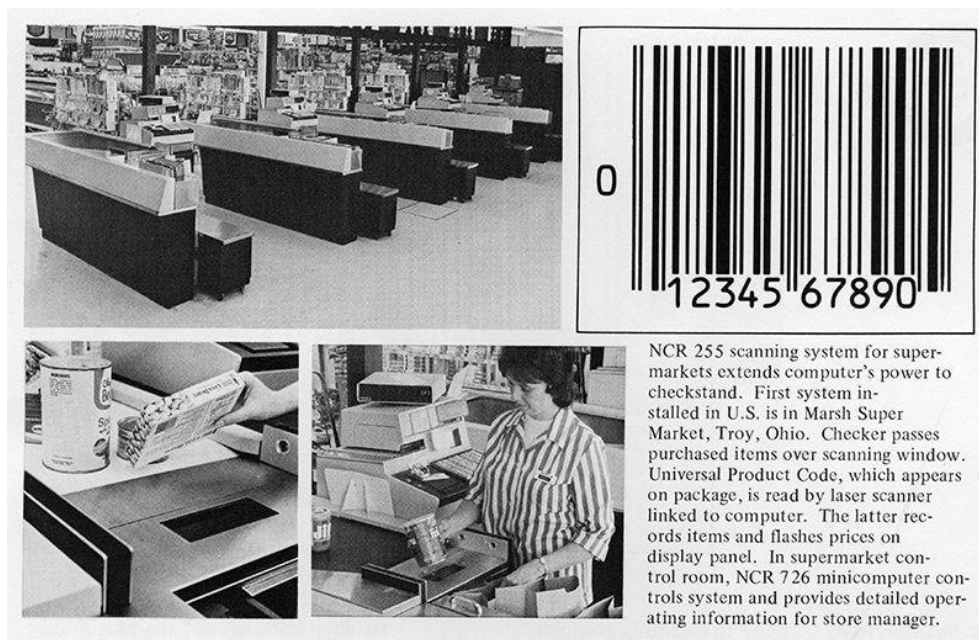
Međutim, kako bismo u potpunosti razumjeli početak GS1 organizacije moramo otići puno ranije u 1969. godinu, kada je trgovinska industrija u SAD-u istaknula veliki problem. Naime sve do tada unos cijena, praćenje zaliha te ostali procesi u maloprodaji odvijali su se skroz manualno, što je uzrokovalo velike gužve, česte greške i velike logističke probleme. S tim problemima započela je potraga za tehnologijom koja će omogućiti ubrzavanje tih procesa. Odbor osnovan sa svrhom pronalaska rješenja dobio je zadaću pronaći Uniform Grocery Product Identification Code, odnosno pronaći, testirati i odabrati kôd koji će se zatim koristiti u maloprodajnoj industriji za jedinstveno označavanje prodajnih jedinica. [2]



Slika 2-1 Predložena rješenja za Uniform Grocery Product Identification Code [2]

Četiri godine kasnije, 1973. godine, nakon brojnih prijedloga raznih tehnoloških tvrtki (prikazanih na Slici 2-1), uspostavljen je UPC (Universal Product Code) koji je kreirala skupina inženjera prevođena George J. Laurerom, Heard Baumeisterom i William B. Crouseom iz tvrtke IBM (International Business Machines). Nakon predstavljanja njihovog rješenja te opsežnog testiranja, odbor je prihvatio to rješenje kao prihvatljivo te je IBM dobio povjerenje da ujedno osmisli i cjelokupni proces skeniranja na samom prodajnom mjestu uključujući skener i ostalu popratnu opremu.

To im je uspješno pošlo za rukom te su 26. srpnja 1974. godine javnosti predstavili prvi proizvod koji je imao crtični kod (barkôd) za očitavanje na kasi supermarketa Marsh u mjestu Troy, Ohio (prikazano na Slici 2-2). Bio je to grupni paket od deset paketića Wrigley's žvakaćih guma čijim se očitavanjem prikazala cijena od 67 centi na kasi trgovine. Iste je godine osnovano i vijeće UCC (Universal Code Council) koje je bilo zaduženo za nadzor ovog standarda za cijelu Sjevernu Ameriku. [3]



Slika 2-2 Prikaz blagajnice koja očitava UPC kôd na proizvodu u Marsh supermarketu, 1974. godine [3]

Kasnije, 1976. godine, originalni UPC kôd proširen je sa 12 na 13 znamenki što je zbog drastičnog povećanja mogućih kombinacija (10^{13}) omogućilo njegovu globalnu primjenu te je godinu kasnije osnovano europsko udruženje EAN (European Article Numbering) u Belgiji za kontrolu i nadzor tog standarda.

Od 1990. godine udruženja UCC i EAN potpisuju deklaraciju o suradnji u više od 45 zemalja, te to biva još jedna od prekretnica u nastanku globalne GS1 organizacije koja danas posluje i nadgleda standarde identificiranja u više od 90 zemalja svijeta.

Organizacija GS1 nositeljica je niza standardiziranih metoda identificiranja, bilježenja te mogućnosti automatske razmjene, koje sve zajedno čine skup GS1 standarda. Takvi standardi stvaraju zajedničke temelje za poslovanje jedinstvenim identificiranjem, preciznim bilježenjem i automatskom razmjenom vitalnih podataka o proizvodima, lokacijama, imovini i ostalim vitalnim poslovno logističkim jedinicama. Različite GS1 standarde moguće je kombinirati za pojednostavljivanje poslovnih procesa poput sljedivosti koji je u današnjem modernom načinu života više nego nužan za efikasno poslovanje, ali što je još važnije za mogućnost vođenja zdravog i održivog načina života čovječanstva.

3. Što su GS1 standardi?

Sami grafički prikaz, odnosno crtični kod ili barkôd, je samo simbol za prikaz određene informacije. Ono što čini GS1 sustav jedinstvenim su skupina standardiziranih i uhodanih metoda podijeljenih u tri glavne skupine za identifikaciju, prikupljanje i razmjenu koje omogućuju djelotvorno upravljanje globalnim, multiindustrijskim lancima dobavljača.

Jedan od najpoznatijih i najraširenijih GS1 standarda s kojim se najčešće susrećemo je **GTIN** (Global Trade Item Number) što je službeni naziv za broj koji jedinstveno identificira pojedinu trgovačku jedinicu, a kreira se pomoću prefiksa koji izdaje GS1 organizacija. [4] U svakodnevnom životu GTIN je ustvari crtični kôd, odnosno barkôd kojeg se očitava s proizvoda na mjestu prodaje, no osim za ubrzavanje na mjestima prodaje (POS) ovaj standard koristi se i za druge namjene poput praćenja zaliha, olakšane nabavke, isporuke te za jednostavnije praćenje zadovoljstva kupaca. Važno je napomenuti da GTIN u sebi ne sadrži apsolutno nikakvu informaciju o samom proizvodu kojem je dodijeljen, već se sve informacije o tom proizvodu nalaze u bazi podataka proizvođača, distributera ili prodavača (ili drugih subjekata koji ih koriste). Drugi od brojnih standarda koji se nalazi pod kontrolom GS1 organizacije je **GLN** (Global Location Number). To je numerički kôd koji identificira bilo koju pravnu, funkcionalnu ili fizičku lokaciju u sklopu neke poslovne ili organizacijske strukture, kao što su pravne jedinice (npr. cijela poduzeća, podružnice, kupci, banke i sl.) [5] Nadalje, od standarda koji su veoma važni u logistici, a ujedno i u ambalažnoj industriji, je i **SSCC** (Serial Shipping Container Code). To je standardni identifikacijski broj koji se koristi za jedinstvenu identifikaciju paleta ili drugih logističkih (transportnih i/ili skladišnih) jedinica. [6] Nacionalno rješenje u strategiji kodiranja roba s promjenjivim sadržajem i cijenom koje je također pod nadzorom GS1 organizacije, odnosno njene podružnice GS1 Croatia je **CRO-SCAN** koji se koristi za kodiranje robe s promjenjivom težinom (riba, meso, sirevi i sl.), a koja se prodaje isključivo na području Hrvatske. [7]

Pod kontrolom GS1 organizacije postoje još neki standardi koji su više specifične namjene za određenu industriju, međutim i oni su na neki način mogu biti sastavni dio ambalažne industrije. **GINC** (Global Identification Number for Consignment) koristi se za pošiljke (logističke jedinice) koje se zajedno transportiraju. [8] **GSRN** (Global Service Relation Number) koristi se za označavanje odnosa između pružatelja i primatelja usluge. Uslužne organizacije mogu ga koristiti za utvrđivanje odnosa s pojedinačnim pružateljima usluga (poput liječnika koji rade u bolnici) ili za usluge za pojedinačne klijente (poput mjernih mjesta elektroprivredne tvrtke ili članova kluba vjernosti). [9] Tvrtke koje ujedno proizvode komponente ili dijelove također koriste i **CPID**

(Component/Part Identifier) koji im omogućuje da identificiraju komponente i dijelove, obično tamo gdje proizvođač originalne opreme (OEM) definira specifikacije nekog dijela ili dijela koji je dio njegovog konačnog proizvoda (kao što je primjerice automobil). Važno je napomenuti da se ovaj standard koristi isključivo u zatvorenim sistemima i nije namijenjen za upotrebu u otvorenim lancima opskrbe. [10] **GIAI** (Global Individual Asset Identifier) standard koristi se za označavanje imovina (poput proizvodne, transportne i/ili informatičke opreme). [11] **GRAI** (Global Returnable Asset Identifier) standardom označava se povratna imovina (npr. palete, sanduci i slično). [12] Za označavanje dokumenata poput narudžbenica, diploma, certifikata koristi se **GDTI** (Global Document Type Identifier). [13] Standard za globalne kupone **GCN** (Global Coupon Number) olakšava subjektima izdavanje te iskorištavanje kupona za popuste ili slične potrebe. [14] Standard za globalnu identifikaciju pošiljki **GSIN** (Global Shipment Identification Number) služi za označavanje broja koji dodjeljuju prodavatelj i otpremač robe radi identificiranja pošiljke koja se sastoji od jedne ili više logističkih jedinica koje se namjeravaju isporučiti zajedno. [15] Zadnji GS1 standard jest **GMN** (Global Model Number), a omogućava tvrtkama da jedinstveno identificiraju model proizvoda kroz njegovu životni ciklus: dizajn, proizvodnja, distribucija, korištenje, održavanje te odlaganje. [16]

3.1. **GTIN (Global Trade Item Number)**

Kako je već ranije spomenuto GTIN (Global Trade Item Number, hrv. Globalni broj trgovačke jedinice) najrasprostranjeniji je standard GS1 organizacije upravo zato što je sastavni dio života svakog čovjeka. Moderan način kupovine u supermarketima ili internetska kupovina gotovo da ne bi bila moguća bez ovog standarda. U trgovinama, supermarketima i putem interneta se širom svijeta kupuje roba široke potrošnje i prodaja se zapisuje u maloprodajne blagajne ili baze podataka automatskim očitavanjem prodajnih jedinica. Kako bi se osigurala točnost i vjerodostojnost podataka ne samo za potrebe prodaje, već i za potrebe naručivanja, skladištenja i isporuke, nužno je da identifikacijski brojevi trgovačkih jedinica budu međunarodno jednoznačni i jedinstveni.

Jedinstveni broj trgovačke jedinice (GTIN) je normirani identifikacijski broj koji se koristi za jedinstveno i jednoznačno identificiranje trgovačkih jedinica u cijelom svijetu.

Trgovačka jedinica je jedinica (proizvod ili usluga) za koju postoji potreba pronalaženja i dohvaćanja prethodno određenih i pohranjenih podataka u bazi podataka nekog POS sustava, kojoj se može odrediti cijena, koja se može se naručiti ili obračunati u poslovanju između partnera u opskrbnom lancu. Definicija obuhvaća sve jedinice od sirovina do krajnjih proizvoda, uključujući i usluge koje imaju prethodno definirane karakteristike.

Dodjeljivanjem GTIN-ova upravlja se prema pravilima navedenim u GS1 Općim specifikacijama. Jednake trgovačke jedinice kodirane su istim GTIN-om dok je različite trgovačke jedinice zbog učinkovitije prodaje (naručivanja, skladištenja i fakturiranja) potrebno kodirati različitim GTIN-ovima.

Osnovne trgovačke jedinice koje su namijenjene maloprodaji kodiraju se GTIN-ovima u strukturi kodiranja EAN/UCC-8, UCC-12 ili UCC/EAN-13. Uobičajena grupiranja osnovnih trgovačkih jedinica namijenjenih prodaji između sudionika u opskrbnom lancu kodiraju se GTIN-ovima u strukturi kodiranja UCC-12, UCC/EAN-13 ili UCC/EAN-14. Sve te strukture omogućuju međunarodno jednoznačno identificiranje. Identifikacijski brojevi se iz GS1 standarda pohranjuju u baze podataka pozicionirani desno u 14-pozicijsko podatkovno polje u tzv. GTIN formatu. [17]

3.2. Kodiranje GTIN standarda

GTIN standard u praksi se kodira određenom strukturom kako bi njegovo korištenje bilo ujednačeno i unificirano diljem svijeta. Trgovačke jedinice označene su GTIN brojevima pomoću četiri strukture kodiranja: GTIN-8, GTIN-12, GTIN-13 i GTIN-14, a ako se uključuju u bazu podataka, svi se pohranjuju u 14-znamenasto polje. U teoriji i praksi automatske identifikacije bitne su dvije komponente: simbologija i sadržaj.

3.2.1. Simbologija GTIN standarda

Simbologija nam omogućuje da pomoću određene metode grafičke reprezentacije prikazemo GTIN broj na način da je on strojno čitljiv. Najčešća metoda koja se koristi za prikaz GTIN broja je crtični kôd, odnosno barkôd koji omogućuje strojno očitavanje skenerima, ali ujedno omogućuje i ručni unos za ručno unošenje broja.

Za prezentaciju GTIN brojeva koriste se simbologije EAN-13, EAN-8, UPC-A i UPC-E (prikazani na Slici 3-1) koje služe za označavanje proizvoda koji su namijenjeni za prodaju krajnjim kupcima u maloprodaji i predviđeni su za čitanje na mjestu prodaje (POS). Sve četiri simbologije koriste istu shemu za kodiranje modula i znakova, a razlikuju se po broju znakova koje mogu kodirati.



Slika 3-1 Prikaz simbologije za prikaz GTIN broja

3.2.2. EAN-13 simbologija

Najčešće korištena simbologija u GS1 sustavu za prikaz GTIN standarda je EAN-13, pa su u nastavku detaljnije opisani elementi te simbologije te metode konstrukcije tih elemenata. Svaki potpuni crtični kôd EAN-13 simbologije sastoji se od 9 elemenata prikazanih na Slici 3-2.

Dopušteni znakovi u EAN-13 simbologiji su isključivo znamenke od 0 do 9, a sama simbologija je omnidirekcionalno čitljiva što znači da je svaki čitko i korektno otisnuti EAN-13 simbol, a o tome će više detalja biti navedeno kasnije u Poglavlju 3.3, čitljiv s lijeva na desno i obratno, a uz to i svaka polovica simbola je čitljiva sama za sebe. Ta osobina ostvarena je zahvaljujući strukturi same simbologije.

Sastavni element EAN-13 simbologije je modul čija je nominalna dimenzija X (eng. X dimension) od 0,330 mm. Simbologija EAN-13 sastoji se od ukupno 113 modula, od čega se njih 95 koristi za kodiranje. Svaki kôd omeđen je lijevom, desnom i središnjim normalnim graničnim znakom između kojih se nalazi 6 znamenki od kojih se svaka sastoji ili prikazuje sa 7 modula koji mogu biti bijeli ili crni. U tim su znakovima moduli grupirani u crtice, a svaki kodirani znak prikazan je sa 2 bijele i 2 crne crtice koje mogu imati od 1 do 4 modula. [18]

Lijeva polovica EAN-13 kôda implicitno određuje vodeću znamenku, pa je u ovoj simbologiji kodirano ukupno 13 znamenki (1+6+6) čime je ta simbologija ujedno dobila svoj naziv.



Slika 3-2 Prikaz elemenata EAN-13 crtičnog kôda

Na Slici 3-2 prikazani su elementi simbologije EAN-13 koja se sastoji se od 9 elemenata [18]:

- A) vodeće znamenke koja nije kodirana direktno crticama već je indirektno kodirana u lijevoj polovini simbola (metoda kodiranja vodeće znamenke prikazana je u Tablici 3-1),
- B) lijeve svijetle margine koja se nalazi neposredno ispred lijevog graničnog znaka te je ukupne širine 11 modula (3,63 mm u nominalnoj dimenziji X modula = 0,33 mm)
- C) lijevog graničnog znaka koji se sastoji od 3 modula (crtica – praznina – crtica),
- D) lijeve polovine simbola koja se sastoji od 6 znamenki, odnosno 42 modula kombinacijom kodiranja iz dva seta A i B (prikazanih u Tablici 3-1),
- E) središnjeg graničnog znaka koji se sastoji od 5 modula (praznina – crtica – praznina – crtica – praznina),
- F) desne polovine simbola koja se također sastoji od 42 modula, ali kombinacijom kodiranja isključivo iz seta C (prikazanog u Tablici 3-1),
- G) desnog graničnog znaka koji se sastoji od 3 modula (crtica – praznina – crtica),
- H) desne svijetle margine koja se nalazi neposredno nakon desnog graničnog znaka te je ukupne širine 7 modula (2,31 mm u nominalnoj dimenziji X modula = 0,33 mm) i
- I) kontrolne znamenke koja je posljednja znamenka u EAN-13 simbologiji te koja se ne može odabrati već se ona izračunava prema metodi objašnjenj u Poglavlju 3.2.3. Kontrolna znamenka predstavlja jedinstvenu znamenku koja služi provjeri očitavanja i točnosti, te se na taj način provjerava je li kôd dobro reproduciran i očitao.

Za svaku znamenku EAN-13 simbologije točno su zadani elementi koji se koriste za kodiranje poruke prikazani u Tablici 3-1. Kako je ranije spomenuto, ovisno o vrijednosti prve znamenke određuje se metoda kodiranja prvog dijela kôda koristeći kombinaciju setova A i B, dok se za drugi dio kôda uključujući i kontrolnu znamenku koriste isključivo kombinacija iz seta C. [18]

N13	SET A	SET B	SET C	N12	N11	N10	N9	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1
0				A	A	A	A	A	A	C	C	C	C	C	C
1				A	A	B	A	B	B	C	C	C	C	C	C
2				A	A	B	B	A	B	C	C	C	C	C	C
3				A	A	B	B	B	A	C	C	C	C	C	C
4				A	B	A	A	B	B	C	C	C	C	C	C
5				A	B	B	A	A	B	C	C	C	C	C	C
6				A	B	B	B	A	A	C	C	C	C	C	C
7				A	B	A	B	A	B	C	C	C	C	C	C
8				A	B	A	B	B	A	C	C	C	C	C	C
9				A	B	B	A	B	A	C	C	C	C	C	C

Tablica 3-1 Setovi za kodiranje sadržaja poruke te metoda kodiranja vodeće znamenke

3.2.3. Kontrolna znamenka

Kako je ranije već navedeno, kontrolna znamenka, odnosno zadnja po redu znamenka bilo kojeg GS1 standarda koji ima fiksni broj numeričke strukture, veoma je važan faktor u kontroli ispravnosti kodiranja te njene čitljivosti. Kontrolna znamenka se ne može odabrati već se ona izračunava prema određenom algoritmu te se za razliku od prve znamenke ona direktno kodira u drugi dio simbologije koristeći kombinaciju za kodiranje iz seta C (primjer za EAN-13 simbologiju). U Tablicama 3-2 i 3-3 u nastavku, prikazani su algoritmi za izračun kontrolne znamenke za GS1 standarde s fiksnim brojem numeričke strukture, te primjer izračuna kontrolne znamenke za EAN-13 simbologiju. [18]

STANDARD	POZICIJA ZNAMENKE																	
GTIN-8											N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈
GTIN-12							N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈	N ₉	N ₁₀	N ₁₁	N ₁₂
GTIN-13						N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈	N ₉	N ₁₀	N ₁₁	N ₁₂	N ₁₃
GTIN-14					N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈	N ₉	N ₁₀	N ₁₁	N ₁₂	N ₁₃	N ₁₄
17 znamenki		N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈	N ₉	N ₁₀	N ₁₁	N ₁₂	N ₁₃	N ₁₄	N ₁₅	N ₁₆	N ₁₇
18 znamenki	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈	N ₉	N ₁₀	N ₁₁	N ₁₂	N ₁₃	N ₁₄	N ₁₅	N ₁₆	N ₁₇	N ₁₈

MNOŽIMO VRIJEDNOST SVAKE POZICIJE S																
×3	×1	×3	×1	×3	×1	×3	×1	×3	×1	×3	×1	×3	×1	×3	×1	×3
AKUMULIRANI REZULTAT = SUMA SUMU ODUZIMAMO OD NAJBLIŽEG ILI JEDNAKOG VIŠEKRAVNKA BROJA 10 = KONTROLNA ZNAMENKA																

Tablica 3-2 Algoritam izračuna kontrolne znamenke kritičnog kôda

PRIMJER IZRAČUNA KONTROLNE ZNAMENKE ZA GTIN-13 STANDARD														
Pozicija znamenke	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈	N ₉	N ₁₀	N ₁₁	N ₁₂	N ₁₃	
Brojevi za kodiranje bez kontrolne znamenke	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	C _k	
1 korak: zadane vrijednost množimo sa	×1	×3	×1	×3	×1	×3	×1	×3	×1	×3	×1	×3	=	
2 korak: sumiramo vrijednosti množenja	1	6	3	12	5	18	7	3	2	9	4	15	85	
3 korak: sumu množenja oduzeti od jednakog ili većeg višekratnika broja 10	90 – 85 = 5													
Finalni brojevi sa kontrolnom znamenkom	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	5	

Tablica 3-3 Primjer izračuna kontrolne znamenke za EAN-13 simbologiju

Važnost kontrolne znamenke možemo testirati na način da pokušamo skenirati kôd prikazan na Slici 3-3 u nastavku. Na tom kôdu namjerno je izmijenjena kontrolna znamenka (sa 5 na 4). Ako pokušamo skenirati ovaj kôd, primijetit ćemo da skener neće htjeti očitati ovaj kôd. Kontrolna znamenka pametno je i jednostavno rješenje koje osigurava da se standardi kodirani sa simbologijom koja ima ovakvu metodu izračuna kontrolne znamenke osiguravaju postojanost i točnost u očitavanju kôda.




Slika 3-3 Primjer EAN-13 simbologije s pogrešnom kontrolnom znamenkom

3.3. Faktori čitljivosti kôda

S obzirom da je ambalažna industrija na neki način direktno povezana sa „čitljivošću“ GTIN standarda, odnosno EAN/UPC kôdova, veoma važan faktor pri kvalitetnoj i točnoj reprodukciji imaju svijetle margine te dimenzija i boja otisnutog kôda. S obzirom da se kodovi očitavaju skenerom, kvaliteta, odnosno tehnologija koju skener koristi za očitavanje također je jedan od faktora, međutim u pogledu reprodukcije i njihovog korištenja kodovi bi trebali biti reproducirani na način da se ne oslanjaju na mogućnosti skenera (moderni skeneri imaju bolje karakteristike) već tako da su čitljivi neovisno o mogućnostima skenera.

3.3.1. Svijetle margine

Kako je već ranije spomenuto, sastavni dio simbologija za prikaz crtičnih kodova jesu lijeve i desne svijetle margine. To su čista područja koja ne sadrže nikakve znakove, slova ili crteže, a nalaze se neposredno ispred lijevog graničnog znaka i iza desnog graničnog znaka crtičnog kôda. Engleski nazivi su *clear area*, *quiet zone*, *light margins*. Preporučene dimenzije svijetlih margina dane su u Tablici 3-4. [19]

DIMENZIJA SVIJETLIH MARGINA			
	SIMBOLOGIJA	LIJEVA MARGINA	DESNA MARGINA
	UPC-A	9X	9X
	UPC-E	9X	7X
	EAN-13	11X	7X
	EAN-8	7X	7X
	ITF-14	10X	10X
	UCC/EAN-128	10X	10X
	*dimenzija X je nominalna širina modula X = 0,330 mm		

Tablica 3-4 Dimenzije svijetlih lijevih i desnih margina prema simbolegijama

Prilikom dizajniranja etikete ili ambalaže proizvoda mora se posebno paziti da se u ovom području ne planira nikakav tekst, slika ili grafika, odnosno da kôd ne bude preblizu ruba ambalaže jer se time smanjuje "tiha zona", a samim time i čitljivost kôda.

3.3.2. Dimenzija kôda

Drugi faktor čitljivosti kodova jest njihova dimenzija. U crtičnom kôdu postoji terminologija „dimenzija X“. To je širina modula, odnosno širina najuže crtice u simbolu. Dimenzija X ima odlučujuću ulogu u cjelokupnoj dimenziji crtičnog koda. Apsolutni minimum za X dimenziju je 0,254 mm (0,01 inča). U praksi se za nominalnu širinu modula (dimenzija X) preporučuje dimenzija od 0,330 mm (širina EAN-13 simbola zajedno sa svijetlim marginama tada je $11 + 3 + (6 \times 7) + 5 + (6 \times 7) + 3 + 7 \times 0,330 = 37,29$ mm). Pri toj širini definirana je visina simbola od 25,93 mm. To je tzv. nominalna veličina (faktor uvećanja 1,00 ili 100%). U praksi se za veličinu EAN-13 kôda koriste faktori od 80% do 150% nominalne veličine. Pri faktoru 80% širina dimenzije X iznosi 0,264 mm, što je samo neznatno više od apsolutnog minimuma od 0,254 mm. [19]

Međutim, dizajneri katkada još više smanjuju dimenzije kodova (70% ili 60% nominalne dimenzije) radi nedostatka površine ili zbog korištenja određene metode tiska. Takvi kodovi teško su čitljivi ne samo zato što su malih dimenzija, nego i zato što je šansa relativne pogreške prilikom njihove reprodukcije (tiskanja) značajnije dolazi do izražaja posebice kod upotrebe metoda tiska s manjom rezolucijom (DPI) ili metoda koje zbog medija na koji se tiska ne može kvalitetno reproducirati sitne ili tanke elemente.

3.3.3. Boja kôda

Još jedan važan faktor čitljivosti crtičnih kodova jest i boja kojom su reproducirani, odnosno boja podloge i boja samog kôda. Za postizanje najbolje čitljivosti preporuča se kombinacija crnih crtica na bijeloj podlozi, no radi široke primjene dopuštene su i neke druge kombinacije. U svakom slučaju za podlogu bi trebalo izbjegavati prozirne, zrcalne i reflektirajuće podloge, kao i srebrnu i zlatnu boju. U slučaju takvih podloga treba se nanijeti podloga bijele nereflektirajuće boje (podložna boja).

Boja crtica nikako ne bi smjela biti žuta ili crvena, a treba svakako izbjegavati boje koje se dobiju kombinacijom osnovnih boja u procesu tiskanja. Također treba voditi računa o tome da je crtični kôd definiran uz pomoć tamnih crtica na svijetloj podlozi. Kombinacija u kojoj su svijetle crtice na tamnoj podlozi neprihvatljiva je zbog nečitljivosti crtičnog kôda. Najjednostavnija metoda za provjeru čitljivosti crtičnog kôda, kada se radi o kombinacijama boja, sastoji se od toga da preko crtičnog kôda postavimo crvenu prozirnu foliju jer čitljiva kombinacija je ona u kojoj vizualno možemo vidjeti kôd. [19]

3.4. GLN

GLN (Global Location Number) je numerički kôd koji identificira bilo koju pravnu, funkcionalnu ili fizičku lokaciju u sklopu neke poslovne ili organizacijske strukture kao što su: pravne jedinice (npr. cijela poduzeća, podružnice, kupci, banke i sl.), funkcionalne jedinice (npr. određeni sektori unutar tvrtke, kao računovodstvo i sl.) ili fizičke jedinice (npr. skladišta, određene prostorije u zgradi, mjesto isporuke i dr.). [5]

GLN može biti upotrijebljen za identifikaciju svega što je ili što bi moglo biti adresirano poput tvrtke, odjela, sobe, tvornice, police, točke za dopremu, EDI (*Electronic Data Interchange*) mrežne adrese itd. GLN-u kao ključu za dohvat informacije pridružuju se različiti atributi, primjerice adresa, bankovni račun, prodajni odjel koji komunicira sa strankom, ostali podaci o tvrtki i sl.

Pojedinosti pridružene GLN-u kao npr. adresa, vrsta lokacije, osobe za kontakt, telefonski i telefaks brojevi, podaci o računu u banci, zahtjevi za isporuku ili ograničenja i slično, pohranjuju se u računalu korisnika za kasniju upotrebu. Iako GLN ne sadrži u svojoj strukturi nikakvu opisnu informaciju o lokaciji koju predstavlja, ima standardizirani format i strukturu koja omogućuje

lokacijskom broju da bude jedinstven u cijelom svijetu. Format i struktura specificirani su kako slijedi:

- Format GLN je 13-znamenasti niz znamenki, fiksne dužine.
- GLN uvijek započinje (lijevo pozicioniran) s GS1 prefiksom nacionalne organizacije na koju se odnosi (u slučaju Republike Hrvatske to je 385).
- Znamenke koje slijede GS1 prefiks strukturira svaka nacionalna organizacija posebno, tako da omogućuju jedinstvenu identifikaciju svakog člana i lokacije člana.
- Zadnja znamenka GLN-a je kontrolna znamenka, izračunata na temelju prethodnih 12 znamenki i korištenjem *modulo* 10 algoritma s težinskim faktorima 3 i 1 (objašnjeno u poglavlju 3.2.3).

Ako se GLN želi prikazati u formatu crtičnog koda kako bi se, ako je potrebno fizički označavati lokaciju na koju se odnosi, crtični kôd mogao skenirati za dohvaćanje podataka vezanih za lokaciju. Kako je EAN-13 simbologija rezervirana za označavanje artikala (GTIN-ova), GLN-ovi se mogu prikazivati u GS1-128 simbologiji u kombinaciji s aplikacijskim identifikatorima (AI prefiksima) prikazano na Slici 3-4.

Primjeri AI prefiksa su:

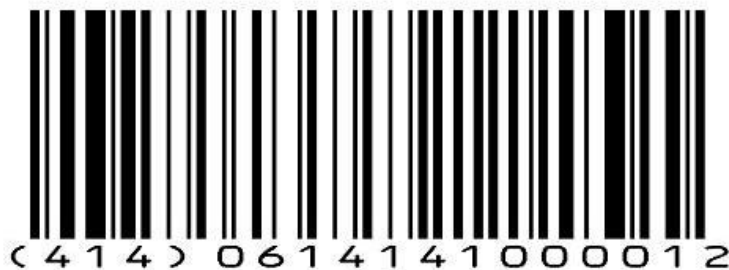
(410) broj dostavne lokacije (n13) → robu poslati na lokaciju ("*ship to - deliver to*")

(411) lokacijski broj fakture (n13) → račun poslati na lokaciju ("*bill to - invoice to*")

(412) lokacijski broj dobavljača (n13) → kupljeno od - lokacija stranke ("*purchased from*")

(413) broj dostavne lokacije (n13) → robu poslati na lokaciju ("*ship for - deliver for - forward to*")

(AI 414) identifikacija fizičke lokacije (n13) → crtični kôd omogućava identifikaciju fizičke lokacije (npr. skladište ili policu u skladištu)



Slika 3-4 GS1-128 simbologija u kojoj je kodiran GLN upotrebom AI (414) prefiksa
(Identifikacija fizičke lokacije)

Kompletna lista aplikacijskih identifikatora (AI prefiksa) dostupna je na mrežnim stranicama GS1 Croatia. [20]

3.5. Logističke jedinice SSCC

SSCC (eng. *Serial Shipping Container Code*, hrv. serijski otpremničko-kontejnerski kôd) prikazan na Slici 3-5 je standardni identifikacijski broj koji se koristi za jedinstvenu identifikaciju paleta i drugih logističkih (transportnih i/ili skladišnih) jedinica. Standard SSCC ima jedinstvenu strukturu koja omogućava korištenje aplikacijskih identifikatora (AI-jeva).



Slika 3-5 Primjer SSCC kôda

Struktura SSCC standarda (prikazana u Tablici 3-5) je:

- **Aplikacijski identifikator (AI)** internacionalno su dogovoreni predbrojevi koji se koriste u okviru GS1-128 crtičnog koda za identificiranje značenja i formata podataka koji slijede nakon njega. Postoji niz AI-jeva za dodatne podatke, kao što su težina, površina ili volumen. Identifikator aplikacije (AI) za SSCC uvijek je '00'.
- **Dodatna znamenka** može imati bilo koju vrijednost od 0 do 9 i koristi se za povećavanje kapacitet numeriranja. Njeno je korištenje prepušteno volji tvrtke koja kreira logističke naljepnice.
- **GS1 prefiks** dodjeljuje nacionalna GS1 organizacija (u Republici Hrvatskoj je to GS1 Croatia). Dužina GS1 prefiksa ovisi o odabranom kapacitetu kodova.
- **Referentni broj serije** je serijski broj koji kreira tvrtka koja sastavlja logističku jedinicu, a koji u strukturi SSCC-a čini niz znamenki od N2 do N17. Najjednostavniji način da se dodijeli neki serijski broj je sekvencijalno, npr. ...00000, ...00001, ...00002.
- **Kontrolna znamenka** izračunava se pomoću modulo 103 algoritma iz svih znakova simbola, osim znaka za kraj.

Aplikacijski identifikator (AI)	SSCC			
	Dodatna znamenka	GS1 prefiks	Referentni broj serije	Kontrolna znamenka
00	N ₁	N ₂ N ₃ N ₄ N ₅ N ₆ N ₇ N ₈ N ₉ N ₁₀ N ₁₁ N ₁₂ N ₁₃ N ₁₄ N ₁₅ N ₁₆ N ₁₇		N ₁₈

Tablica 3-5 Prikaz strukture SSCC kôda

3.6. CRO-SCAN

CRO-SCAN je nacionalno rješenje koje se koristi za kodiranje robe s promjenjivom težinom (riba, meso, sirevi i sl.) ili cijenom, a koja se prodaje na području Republike Hrvatske (primjer prikazan na Slici 3-7). Organizacija GS1 Croatia dodjeljuje kodove u blokovima od 100 brojeva za označavanje robe s promjenjivom težinom (s početnim prefiksom 21) te blokove od 100 brojeva za označavanje robe s promjenjivom cijenom (s početnim prefiksom 27).

Osim ovih prefiksa koji koriste proizvođači, ostavljeni su i prefiksi za potrebe trgovaca i to 20 za prodaju komadne robe (npr. šarafi, matice i sl.) i 28 za robu s promjenjivom masom (npr. voće, povrće i sl.) koje se važe unutar trgovine. Za potrebe trgovaca nije potrebno tražiti posebnu dozvolu od GS1 Hrvatska za korištenje ovih prefiksa i kodova, međutim uvjet je da se koriste isključivo unutar vlastitih trgovina.

Elementi CRO-SCAN koda sa promjenjivom težinom (prikazani na Slici 3-6) su:

- CRO-CAN prefiks (npr. 21 koji označava robu promjenjive mase),
- oznaka proizvođača,
- šifra proizvoda dodijeljena od strane proizvođača,
- neto masa proizvoda u gramima i
- kontrolna znamenka.



Slika 3-6 Elementi CRO-SCAN standarda za označavanje i primjer kôda



Slika 3-7 Primjer etikete s CRO-SCAN kôdom s prefiksom 21 (roba promjenjive težine)

3.7. LOGISTIČKA NALJEPNICA

Korištenje GS1 logističke naljepnice omogućava korisnicima jedinstvenu identifikaciju logističke jedinice tako da se ona može pratiti i slijediti diljem opskrbnog lanca. Jedini obvezan zahtjev jest da se svaka logistička jedinica mora identificirati jedinstvenim brojem logističke jedinice (SSCC – *Serial Shipping Container Code*) uz korištenje aplikacijskih identifikatora.

GS1 logistička naljepnica ima tri polja. Gornje polje naljepnice sadrži informacije u slobodnom formatu koje tvrtka može koristiti u bilo koju svrhu, a najčešće se u to polje upisuju podaci o proizvođaču ili „vlasniku“ logističke jedinice te naziv prodajne jedinice. Srednje polje naljepnice sadrži ljudima čitljivu interpretaciju podataka prikazanih u GS1 crtičnom kodu, a donje polje sadrži jedan ili više simbola crtičnog koda.

SSCC je jedini obvezni podatak na logističkoj naljepnici i njega će kreirati ona tvrtka koja kreira logističku jedinicu (npr. transportnu kutiju, paletu i sl.). Najbolja je praksa da kreator logističke jedinice koristi vlastiti GS1 prefiks tvrtke. SSCC i atributni podaci prikazani su na naljepnici u ljudima čitljivom tekstu te u GS1-128 crtičnom kodu.



Slika 3-8 Primjer logističke naljepnice za proizvod tvrtke Koestlin d.d.

Primjer logističke naljepnice nalazi se na Slici 3-8, a njeni elementi su:

- A) gornji dio logističke naljepnice koji sadrži slobodno formirane informacije poput logotipa, naziva tvrtke, proizvođača, pošiljatelja, opis proizvoda i sl.
- B) srednji dio logističke naljepnice sadrži podatke o pakiranoj logističkoj jedinici u ljudima čitljivom tekstualnom formatu poput GTIN-a sadržanog u pakiranju, datuma upotrebljivog do, broj šarže, šifre proizvoda i sl.
- C) donji dio logističke naljepnice sadrži podatke iz srednjeg dijela reprezentirane isključivo u crtičnog kodu koristeći SSCC standarde i aplikacijske identifikatore. Na primjeru slike 3-8 gornji crtični kod (u sekciji C) započinje s AI-jem 02 koji označava da je sljedećih 14 znamenaka GTIN sadržaja palete ili kutije (jedinice za naručivanje) te nakon toga AI 37 koji označava broj jedinica sadržanih na paleti ili kutiji što je u ovom slučaju 12. Drugi crtični kôd započinje s AI-jem 15 koji označava da sljedećih 6 (a ukupno do 8) znamenki označava datum upotrebljiv do za sadržaj pakiranja, zatim AI 3102 označava 310(n), odnosno neto težinu u kilogramima s decimalnim zarezom na 2 poziciji, zatim AI 240 koji označava dodatnu identifikaciju proizvoda koju dodjeljuje proizvođač (npr. interna šifra proizvoda) te naposljetku AI 10 koji označava broj proizvodne partije ili šarže (lot).

Logistička naljepnica istovremeno je veoma kompleksan dio nekog logističkog procesa upravo zato što može sadržavati podatke koji su važni za sve segmente tog procesa, a istovremeno je veoma jednostavno rješenje koje svojom primjenom rješava značajan dio logističkog procesa te smanjuje mogućnost pogreške.

3.8. OSTALE SIMBOLOGIJE PRIKUPLJANJA

3.8.1. GS1-128

Već je ranije spomenuto da se SSCC standard zapisuje koristeći GS1-128 crtični kôd. Ovaj kôd pažljivo je dizajniran kroz zajedničku suradnju između organizacija GS1 i AIM (Association for Automatic Identification and Mobility). Ovo je posebna simbologija koja je nastala kao podset općenite Code 128 simbologije koja može kodirati svih 128 znakova ASCII tablice, a razlikuje se po tome što je prema dogovoru korištenje FNC1 (Function 1 Symbol Character) u Code 128 simbologiji rezervirano isključivo za GS1 sustav te ih na taj način označava kao kodove GS1 sustava. [18]

Elementi GS1-128 prikazani na Slici 3-9 simbologije su sljedeći:

- lijeva svijetla margina širine 11 modula,
- dupli početni uzorak koji sadrži zapis korištenog seta kodiranja (A, B ili C) te FNC1 (Function 1 Symbol Character) koji se koristi za jednoznačno označavanje GS1-128 kodova,
- podaci koji se žele kodirati,
- karakter za provjeru simbola,
- karakter za označavanje kraja i
- desna svijetla margina širine 11 modula.



Slika 3-9 Elementi GS1-128 simbologije

Kôd GS1-128 ima mogućnost kodiranja 106 znakova, a svaki znak ima jedno od tri značenja, ovisno o tome u kojem setu znakova je upotrijebljen. Postoje skupovi znakova pod nazivima A, B, C čija se tablica nalazi kao Pravitak 1 ovog rada.

- Skup znakova A uključuje sva standardna velika slova, numeričke znakove, specijalne znakove i kontrolne znakove.
- Skup B uključuje isto što i skup A, ali umjesto kontrolnih znakova uključuje mala slova.
- Skup C uključuje skup od 100 parova znamenki (od 00 do 99). Ovaj skup omogućuje kodiranje samo numeričkih znakova, ali s dvostruko većom gustoćom (dvije znamenke po znaku), za razliku od ostalih skupova znakova.

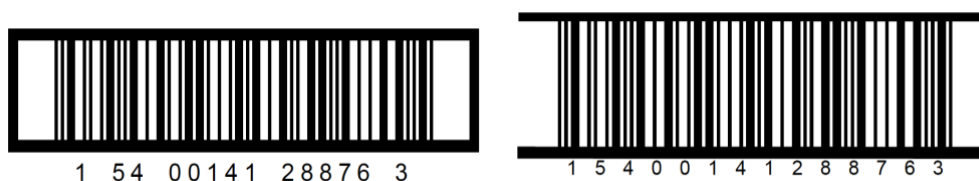
Tri različita znaka za početak (eng. *start character*) određuju koji se skup znakova koristi. Skup znakova može se mijenjati unutar simbola, upotrebom koda A, B, ili C ili znaka za promjenu koda (eng. *shift*). Svaki GS1-128 kôd također sadrži i kontrolni znak koji se računa prema modulo 103 algoritmu.

GS1-128 simbologija jedina omogućuje ne samo kodiranje znakova, nego i jednoznačan format, sintaksu i značenje pri interpretaciji logističkih informacija. Time se omogućuje da svaki sudionik u opskrbnom lancu na istovjetan način interpretira informaciju otisnutu u ovoj simbologiji. Sve ostale simbologije, ako se koriste u ovom segmentu logistike, omogućuju samo kodiranje znakova i ništa više.

Naizgled komplicirana struktura pri kreiranju, ispisu, očitavanju i interpretaciji GS1-128 simbola sistemom AI-a minimalan je ustupak univerzalnosti primjene koja iz nje proizlazi. Svaki sudionik u lancu koji koristi tu simnologiju u stanju je koristiti zapisanu informaciju, bez obzira na materinji jezik. Zahtjevi za opremu koja se pritom koristi oštiji su nego u slučaju interaktivnog rada. No, to ne treba zabrinjavati jer npr. u velikom supermarketu na dvadesetak automatiziranih registar-blagajni (POS-ova) koji rade u interaktivnom radu (s EAN-13, EAN-8, UPC-A, UPC-E kodovima) dolazi samo nekoliko mobilnih terminala (eng. *data collector*) za inventurni način rada s GS1-128 kodovima. Dakle, GS1-128 simnologija ne koristi se nikad za trgovačke jedinice, nego isključivo za logističke. [21]

3.8.2. ITF-14

Simnologija ITF-14, odnosno crtični kôd pod nazivom Interleaved Two of Five (hrv. isprepleteno dva od pet) sa 14 znamenki prikazan je na Slici 3-10. Bitne karakteristike ove simnologije su samo dvije širine crtica i razmaka, što omogućuje bolju čitljivost i kada je kôd ispisan na grubim podlogama, kao što su karton, valovita ljepenka i slično ili kad je korištena tehnologija ispisa na matričnom pisaču ili ink-jet pisaču s DOD (Drop On Demand) tehnologijom. Ova simnologija nije predviđena za očitavanje na mjestu prodaje (POS), a najčešće se koristi na transportnim pakiranjima te uvijek ima 14 znamenki. Ako se kodira GTIN-13, onda se na lijevom kraju stavlja vodeća znamenka 0 (nula) kako bi se dobio niz (eng. *string*) 14 znamenki. U novije vrijeme tvrtke kao vodeću znamenku stavljaju 1, 2, 3 i sl., kako bi označile prvi, drugi, treći, odnosno višu hijerarhijsku razinu. [22]



Slika 3-10 Primjer ITF-14 simnologije

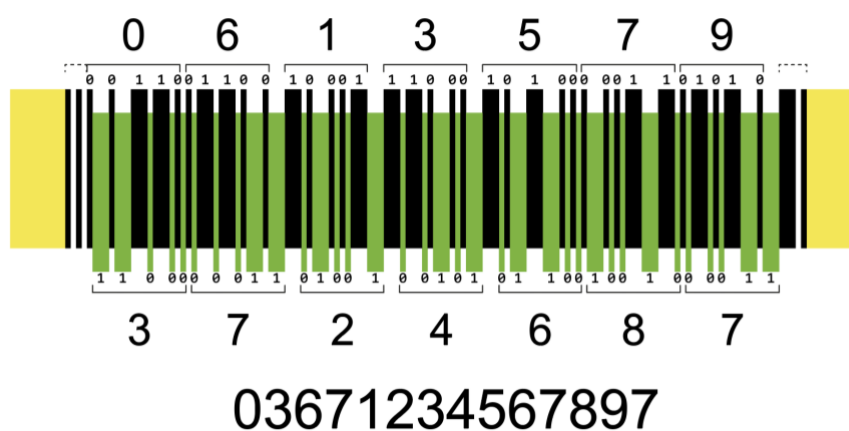
Elementi ITF-14 simnologije prikazani na Slici 3-11 su:

- lijeva svijetla margina minimalne širine 10 modula,
- uzorak za oznaku početka,
- sedam parova simbola za prikaz podataka,
- uzorak za oznaku kraja i
- desna svijetla margina minimalne širine 10 modula.

Kodiranje znakova u ITF-14 simbologiji odvija se prema ključu prikazanom u Tablici 3-6 na način da 1 predstavlja široki modul, 0 tanki modul. Slaganje modula radi se na način da se cijeli skup od 14 znamenaka razdijeli u parove. Vodeću znamenku svakog para kodiramo kao pune (crne) crte, a drugu znamenku svakog para kodiramo kao praznine (bijele) crte. Crte i praznine svakog broja slažemo izmjenično počevši od prve crne crte prvog broja na koju nastavljamo prvu bijelu crtu drugog broja. Primjer kodiranja ITF-14 simbologije prikazana je na Slici 3-10. Crnim crtama označen je prvi broj svakog para, a zelenim crtama označen je drugi broj svakog para.

Karakter	Binarna reprezentacija				
0	0	0	1	1	0
1	1	0	0	0	1
2	0	1	0	0	1
3	1	1	0	0	0
4	0	0	1	0	1
5	1	0	1	0	0
6	0	1	1	0	0
7	0	0	0	1	1
8	1	0	0	1	0
9	0	1	0	1	0

Tablica 3-6 Ključ kodiranja znakova u ITF-14 simbologiji



Slika 3-11 Primjer slaganja elemenata pri kodiranju ITF-14 simbologije

Simbologija ITF-14 također na sebi ima i crni okvir. Svrha tog crnog okvira je izjednačavanje pritiska koji tiskarska ploča stvara na površini materijala na kojem se simbol želi otisnuti te kako bi se povećala pouzdanost čitanja pomažući u smanjenju vjerojatnosti pogrešnog čitanja ili kratkog skeniranja koje se događa kada ukrivljena zraka za skeniranje uđe ili izađe iz crtičnog kôda kroz njegov gornji ili donji rub. Crni obrub je obavezan osim ako tehnički nije moguća njegova primjena (u tom slučaju će pouzdanost čitanja biti smanjena).

Za tiskarske metode koje zahtijevaju tiskarske ploče nominalna debljina obruba je konstantne debljine 4,83 milimetara (0,190 inča) i mora u potpunosti okružiti simbol uključujući i njegove svijetle margine te dodirivati direktno gornji i donji rub crnih crta simbola.

Za tiskarske metode koje ne zahtijevaju tiskarske ploče obrub mora biti minimalno duple debljine od najuže crne crte te je dovoljno da se pojavljuje samo na vrhu i dnu simbologije dodirivajući crne crte. Vertikalne crte crnog obruba mogu se produžiti na način da okružuju svijetle margine, međutim to tada nije obavezno. [18]





3.8.3. GS1 DataBar

GS1 DataBar simbologija (čiji je stari naziv RSS - Reduced Space Symbology - Prostorno ograničena simbologija) pripada grupi linearnih simbologija koje mogu kodirati 14-znamenkasti GS1 broj za identifikaciju GTIN-a. GS1 DataBar je osmišljen tako da pruža punu identifikaciju proizvoda, kao i ostalih aplikacija lanca dobavljača u situacijama u kojima je prostor ograničen (primjer prikazan na Slici 3-12), pa se postojeće linearne simbologije ne bi mogle pravilno koristiti.



Slika 3-12 Primjer GS1 DataBar simbologije primijenjene na jabuci

Postoji nekoliko inačica GS1 DataBar simbologije prikazanih u Tablici 3-7. [23]

 <p>(01)12345678901231</p>	<p>GS1 DataBar Omnidirectional</p> <ul style="list-style-type: none"> • GS1 DataBar višesmjerni • 14-znamenkasti broj • GTIN - 8,12, 13, 14 • višesmjerni • pogodan za primjenu na POS-u
 <p>(01)12345678901231</p>	<p>GS1 DataBar Stacked Omnidirectional</p> <ul style="list-style-type: none"> • GS1 DataBar stogovni višesmjerni • 14-znamenkasti broj • GTIN - 8,12,13,14 • višesmjerni • pogodan za primjenu na POS-u
 <p>(01)91234567890121(3103)000150</p>	<p>GS1 DataBar Expanded</p> <ul style="list-style-type: none"> • GS1 DataBar prošireni • maksimalno 74 brojkane ili 41 slovčano-brojkane znamenke • svi GS1 ključevi i aplikacijski identifikatori • višesmjerni • pogodan za primjenu na POS-u
 <p>(01)91234567890121(3103)000150</p>	<p>GS1 DataBar Expanded Stacked</p> <ul style="list-style-type: none"> • GS1 DataBar prošireni stogovni • maksimalno 74 brojkane ili 41 slovčano-brojkane znamenke • svi GS1 ključevi i aplikacijski identifikatori • višesmjerni • pogodan za primjenu na POS-u
 <p>(01)01234567890128</p>	<p>GS1 DataBar Limited</p> <ul style="list-style-type: none"> • GS1 DataBar ograničeni • 14-znamenkasti broj • GTIN - 8, 12, 13 i 14 • vodeća znamenka 0 ili 1 • nije višesmjerni • nije pogodan za primjenu na POS-u
 <p>(01)12345678901231</p>	<p>GS1 DataBar Truncated</p> <ul style="list-style-type: none"> • GS1 DataBar skraćeni • 14-znamenkasti broj • GTIN - 8, 12, 13 i 14 • nije višesmjerni • nije pogodan za primjenu na POS-u
 <p>(01)12345678901231</p>	<p>GS1 DataBar Stacked</p> <ul style="list-style-type: none"> • GS1 DataBar stogovni • 14-znamenkasti broj • GTIN - 8, 12, 13 i 14 • nije pogodan za primjenu na POS-u

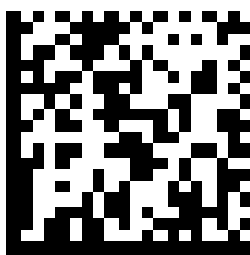
Tablica 3-7 Inačice GS1 DataBar simbologije i njihove karakteristike

3.8.4. GS1 DataMatrix

GS1 DataMatrix je dvodimenzionalna simbologija crtičnog koda. U literaturi se često koristi termin 2D crtični kôd. Kao i kod jednodimenzionalnih, postoji niz 2D simbologija (2D-Pharmacode, Aztec, Codablock F, DataMatrix, Grid Matrix, GS1 DataMatrix, MaxiCode, MicroPDF, PDF-417, QR, Micro QR). U 2D segmentu GS1 se odlučio za korištenje posebnog podskupa DataMatrix kodova koje karakterizira korištenje posebnog znaka FNC1 na početku svakog kodiranog niza znakova te upotreba AI-ja (Identifikatora aplikacija) [20]. Takav podskup DataMatrix kodova naziva se GS1 DataMatrix.

Osnovna karakteristika 2D kodova je mogućnost zapisa velike količine informacija na maloj površini. Za očitavanje 2D kodova moraju se koristiti posebni čitači crtičnog koda, najčešće bazirani na CCD kamerama. Prednost je velika kompaktnost, a mana su skupi čitači i niska brzina ispisa kad se radi o zapisu transakcijskih podataka (rok trajanja, broj šarže i slično) na proizvodnim linijama. [24]

Ova simbologija već se niz godina koristi u označavanju proizvodnih komponenti i sklopova čije su dimenzije male, a zahtijevaju automatsku identifikaciju u procesu proizvodnje (npr. u elektronici). Proces obilježavanja ne mora koristiti nužno samo poznate tiskarske tehnike, već se mogu koristiti i procesi kao što su graviranje (mehaničko, kemijsko, lasersko), što rezultira postojećim zapisima otpornima na temperaturna, kemijska i mehanička naprezanja. [25]



(01)07612345678900(17)100503
(10)AC3453G3

Slika 3-13 Primjer GS1 DataMatrix simbologije

GS1 DataMatrix (version ECC 200) ima numerički kapacitet od 3116 znakova, te alfanumerički kapacitet od 2335 znakova. Podržava aplikacijske identifikatore te jedinstveni GS1 identifikator. Na Slici 3-13 možemo vidjeti tipičan primjer primjene GS1 DataMatrix crtičnog koda čiji zapis sadrži sljedeće informacije:

AI = 01 GTIN proizvoda je 07612345678900

AI = 17 USE BY (EXPIRY) DATE, rok trajanja je 03.05.2010.

AI = 10 Broj šarže / lota je AC3453G3.

Najznačajnija primjena GS1 DataMatrix kôda je u zdravstvu, upravo zbog navedene činjenice da se koriste identifikatori aplikacija AI-jevi, pomoću kojih se osim identifikacijskih oznaka kao što su GTIN i GLN mogu kodirati i dinamičke oznake poput datuma proizvodnje, datuma isteka valjanosti, serijski broj, broj šarže i slično. Ove dodatne oznake osnovni su preduvjet za provođenje procedura sljedivosti. Primjena u području zdravstva proširena je s farmaceutskih proizvoda i na medicinske instrumente. Takva pouzdana identifikacijska infrastruktura (globalno jedinstveni identifikacijski ključevi, standardizirana simbologija i tehnološka pouzdanost) izvrsna je osnova za snižavanje i optimizaciju troškova u ovoj socijalno važnoj sferi života. Mnoge zemlje već su prepoznale navedene prednosti i zakonom regulirale obaveznu primjenu navedenih identifikacijskih oznaka kako bi eliminirale nepotrebne logističke troškove i značajno povećale sigurnost pacijenata. [24]

3.8.5. QR kôd

QR kod (engl. Quick Response Code) je dvodimenzionalna simbologija crtičnog kôda prikazanog na Slici 3-14. U literaturi se često koristi termin 2D crtični kôd. Osnovna karakteristika 2D kodova je mogućnost zapisa velike količine informacija na maloj površini. Za očitavanje 2D kodova moraju se koristiti posebni čitači crtičnog kôda, najčešće bazirani na CCD kamerama. Prednost je dakle velika kompaktnost, a mana skupi čitači i niska brzina ispisa, kad se radi o zapisu transakcijskih podataka (rok trajanja, broj šarže i slično) na proizvodnim linijama. [26]



Slika 3-14 Primjer QR kôda koji skeniranjem otvara mrežne stranice Sveučilišta Sjever

QR kôd osmišljen je u Toyotinoj podružnici Denso 1994. za praćenje komponenti u procesu proizvodnje gdje se zahtijevalo pouzdano skeniranje na brzim proizvodnim linijama. Ova simbologija, naime, sadrži i pouzdane elemente za otkrivanje i korekciju pogrešaka koje mogu nastati u procesu korištenja kôda. Orijentacija kôda i kut gledanja u odnosu na skener kod drugih simbologija značajno utječu na čitljivost kôda, dok u slučaju QR kôda imaju zanemariv utjecaj. QR kôd ima kapacitet od 7089 samo numeričkih znakova, te 4296 alfanumeričkih znakova. [26]

Navedene karakteristike brzo su ga učinile *de facto* standardom u nizu primjena kao što su: aplikacije za mobilne telefone, identifikacija *loyalty* kartica, dohvaćanje različitih web-adresa jednostavnim očitavanjem kôda, marketinške akcije u maloprodaji, kuponi za popuste, virtualne trgovine, ulaznice za priredbe (kulturne, sportske...), primjena na posjetnicama radi lakše učitavanja kontakt podataka i sl. [26]

3.8.6. RFID/EPC

Identifikacijski brojevi ne moraju nužno biti prikazani simbologijom crtičnog kôda. Ta je tehnologija godinama dominirala zbog jednostavnosti te niske cijene opreme za očitavanje i gotovo u potpunosti zanemarive cijene apliciranja samih kodova na ambalažu, odnosno prodajnu jedinicu. Međutim, brzi razvoj tehnologija omogućio je da i druge metode, poput radiofrekvencijske identifikacije, postanu primjenjive.

RFID (engl. Radio Frequency IDentification - radiofrekvencijska identifikacija) je tehnologija koja upotrebljava svojstva interakcije označenog objekta u elektromagnetskom ili elektrostatičkom polju određene frekvencije. Pritom detektor emitira radiofrekvencijske (RF) valove na jednoj ili više frekvencija, a oznaka (eng. tag) igra ulogu transpondera na objektu te se "odaziva" slanjem informacija pohranjenih u sebi. Tagovi mogu biti pasivni (mogu se samo čitati) ili aktivni (može ih se očitavati, ali i zapisivati u njih). Za razliku od crtičnih kodova, nije potrebna njihova prisutnost u vidnom polju detektora, a može ih se očitavati i nekoliko istodobno što omogućava jednostavniju i brzu metodu očitavanja. Nedostatak u komercijalnoj upotrebi je još uvijek relativno visoka cijena. [27]

Osobno sam se uvjerio u prednost RFID tehnologije u trgovinama sportskom odjećom i opremom Decathlon. Naime ovaj lanac trgovina koristi RFID tehnologiju za označavanja svojih proizvoda što sami čin naplate čini veoma brzim i u krajnju ruku zanimljivim, a ujedno olakšava proces narudžbe te evidenciju zaliha i skladišta.

4. Najčešće greške prilikom apliciranja GS1 standarda s aspekta ambalažne industrije

S obzirom da se GS1 standardi u većini slučajeva oslanjaju na tehnologiju tiska, odnosno reprodukciju simbola tj. kodiranih znakova na primjerice etiketi proizvoda, njegovoj vanjskoj ambalaži ili transportnoj ambalaži, a pogotovo na logističkim jedinicama te ostalim jedinicama na kojima se primjenjuju GS1 standardi česte su greške koje se događaju prilikom njihova apliciranja.

U nastavku ću nabrojati razne slučajeve pogrešnog načina apliciranja određenih GS1 standarda iz aspekta ambalažne industrije konkretnije korištene tehnologije tiska ili materijala na koji se kôd aplicirao te preporuku kako se ta greška mogla izbjeći.

4.1. Greške na proizvodima i/ili logističkim jedinicama

4.1.1. Smanjene ili nepostojeće svijetle margine

Jedna od osnovnih grešaka prilikom apliciranja barkodova na naljepnice proizvoda jest da se oko barkoda ne ostavljaju dovoljno velike svijetle margine (objašnjeno u Poglavlju 3.3.1). Ako se radi o proizvodima smanjenih dimenzija, često nam na naljepnici ili ambalaži proizvoda ne ostaje dovoljno mjesta za smještanje svih zakonskih i ostalih podataka namijenjenih kupcu pa se dizajneri odlučuju smanjiti i obvezan prostor oko barkoda. Na taj način dolazi do smanjene čitljivosti kôda ili do njegove potpune nečitljivosti, a isto je prikazano na Slici 4-1. Rješenje ovog problema je da se prilikom dizajniranja naljepnice ili ambalaže proizvoda prednost u odnosu na prostor na naljepnici ili ambalaži proizvoda da barkodu kako bi on u potpunosti bio čitljiv, a tek onda ostalim informacijama koje se mogu ili reducirati ili prikazati smanjenim pismom (fontom).



Slika 4-1 Primjer barkoda sa smanjenim ili nepostojećim svijetlim marginama

4.1.2. Smanjene dimenzije barkoda

Proizvodi malih dimenzija često ne ostavljaju dovoljno prostora za prikaz svih bitnih podataka, međutim ako imamo proizvod koji ima nečitljiv barkod uslijed njegovih premalih dimenzija, tada gotovo da i nemamo proizvod za prodaju jer takav proizvod uzrokuje brojne probleme na prodajnim mjestima. Za takve proizvode prije svega potrebno je koristiti adekvatnu simbologiju pa se za proizvode smanjenih dimenzija koristi EAN-8 simbologija koja umjesto 13 koristi samo 8 znamenki za kodiranje, a samim time zahtijeva i manje mjesta. Osim toga, određene simbologije zahtijevaju i određenu standardnu visinu samoga kôda kako bi njegova čitljivost bila neometana, ako se prilikom dizajniranja pakiranja proizvoda ili naljepnice kôdovi prikazuju ispod preporučenih standardnih dimenzija, također može doći do otežanog ili onemogućenog očitavanja (prikazano na Slici 4-2). Rješenje ovog problema jest korištenje adekvatne simbologije za prikaz barkoda (prikazano na Slici 4-3) te ostavljanje dovoljnog, odnosno barem minimalno propisanog prostora za ispravan prikaz kôda te prioritizirati čitljivost samoga kôda ispred ostalih informacija kako bi prodaja, odnosno skeniranje tog barkoda na mjestu prodaje bilo što manje otežano.



Slika 4-2 Prikaz neadekvatne simbologije te nedovoljne visine i prostora svijetlih margina



Slika 4-3 Prikaz ispravno odabrane i aplicirane simbologije za proizvode smanjenih dimenzija

4.1.3. Pojava horizontalnih praznina ili nedozvoljenih (crnih) linija

Barkodovi na proizvodima često se apliciraju dodatnim naljepnicama koje se generiraju pomoću ink-jet ili termalnih pisača, a koji zbog svoje tehnologije ispisa mogu biti podložni tehničkom kvaru, koji za rezultat ima loš ispis barkoda ili pojavu linija koje u oba slučaja imaju za rezultat otežano očitavanje barkoda. Primjer takve situacije prikazan je na Slici 4-4. Rješenje ovog problema je u adekvatnom održavanju opreme za ispis etiketa i barkodova, redovito servisiranje ili ako postoje mogućnosti, odabir nekih drugih tehnologija ispisa koje nisu podložne čestim kvarovima ili problemima s ispisom.



Slika 4-4 Prikaz lošeg ispisa barkoda i pojave neželjenih praznina ili (crnih) linija

4.1.4. Odabir neadekvatne boje podloge ili boje prikaza simbologije

Često se prilikom dizajniranja etikete ili ambalaže proizvoda dizajneri vode mislju da istaknu proizvod na polici korištenjem posebnih kombinacija boja te zatim tu istu kombinaciju pokušavaju koristiti i za prikaz simbologije barkoda što za rezultat često daje teško čitljive ili gotovo nečitljive kodove uslijed smanjenog kontrasta između „crnih“ i „bijelih“ linija. Osim na etiketama ili ambalaži proizvoda često se događaju situacije da sami odabir tehnologije ispisa „zakaže“ te se umjesto ispisa crnih linija dobiju linije drugih boja (u ink-jet tehnologiji to su plava, ljubičasta ili žuta boja) ili se uslijed vremenskih prilika (najčešće pri dugotrajnoj izloženosti suncu) dogodi da se simbologija koja je uredno bila ispisana crnom bojom pretvori u izbljedjelu boju koju je zatim veoma teško očitati. Primjer takvih situacija prikazan je na Slici 4-5. Rješenje ovog problema je korištenje standardnih kombinacija boja za prikaz simbologije barkoda te ako se proizvod ili etiketa s barkodom koristi u situacijama koje mogu dovesti do povećane izloženosti atmosferskim prilikama, a posebice suncu, koristi takva vrsta ispisa i/ili medija koji će adekvatno zaštititi ispisane informacije.



Slika 4-5 Prikaz izbljedjele naljepnice i/ili neadekvatne boje podloge (smanjeni kontrast)

4.1.5. Transparentna ili polutransparentna podloga

Staklo i plastika često se koriste u ambalažnoj industriji za pakiranje proizvoda te su upravo ti materijali najčešći materijali koji se koriste u svojoj transparentnoj (čistoj) formi ili se koriste kao obojani materijali u polutransparentnom obliku. Na takve proizvode također je potrebno aplicirati barkodove, no zbog svojstva materijala koji se koriste, ali i tehnologije ispisa, često takvi barkodovi nisu čitljivi jer se proizvođači oslanjaju na sadržaj proizvoda za „podložnu“ boju samog barkoda, a često to nije dovoljno ili se barkod aplicira na proziran materijal bez podložne bijele boje koja bi davala dovoljan kontrast te se i takvi kôdovi tada ne mogu očitavati. Primjer takvih situacija prikazan je na Slici 4-6. Rješenje ovog problema je obavezno korištenje podložne bijele boje na samoj naljepnici ili ambalaži proizvoda ili ako to zaista nije moguće (npr. koristi se isključivo jedna boja prilikom tiska), tada aplicirati barkod kroz dodatnu naljepnicu ili biti dovoljno siguran (odraditi opsežno testiranje) kako će sami sadržaj proizvoda činiti dovoljan kontrast te će čitljivost barkoda biti neometana.



Slika 4-6 Prikaz transparentne podloge na koju je apliciran barkod

4.1.6. Pogrešno generirana simbologija i/ili neadekvatna tehnologija ispisa

S obzirom da se simbologije barkodova sastoje od crnih i bijelih linija, odnosno najčešće crnih linija ispisanih na bijeloj podlozi, treba uzeti u obzir i sama svojstva medija i tehnologije ispisa. Najčešća greška koja se događa pri ispisu barkodova je ta da se nije uzelo u obzir ponašanje kombinacije određenog medija za ispis i/ili određene tehnologije za ispis te se zatim kod ispisa samog barkoda dogodi da se crne linije „razliju“ ili budu ispisane preširoko jedna od drugih te na taj način prikažu kôd koji je apsolutno nečitljiv. Primjer takve situacije prikazan je na Slici 4-7. Rješenje ovog problema je korištenje pouzdanih medija i tehnologija ispisa te svakako testiranje ispisanog kôda prije nego se on zajedno s proizvodom na kojem se nalazi pusti u logistički lanac.



Slika 4-7 Primjer neadekvatnog razmaka između linija

4.1.7. Prevelika zaobljenost barkoda

Naljepnice s barkodom ili sama ambalaža proizvoda na koju se aplicira barkod često je zaobljenog oblika (boce, cijevi, epruvete i sl.). Na takvim proizvodima treba dobro uzeti u obzir to da za pravilno očitavanje simbologije barkoda sami kôd mora biti u potpunosti vidljiv optičkom čitaču kako bi čitač ispravno prepoznao sve elemente simbologije te pravilno očitao kodirane informacije, u protivnom imamo kôd koji nije čitljiv. Moderni čitači koriste CCD tehnologiju očitavanja koja donekle može brže i bolje očitati zaobljene površine, međutim postoje određeni limiti do kojih takvi skeneri mogu očitavati kodove bez greške. Primjer previše zaobljenog barkoda prikazan je na Slici 4-8. Rješenje ovog problema je zakretanje same simbologije barkoda za 90 stupnjeva te prikaz ukupne širine barkoda u cijelosti na zaobljenoj površini nauštrb same visine barkoda kako bi se postigla bolja optička vidljivost, a samim time i čitljivost.



Slika 4-8 Prikaz pogrešno apliciranog barkoda na zaobljenoj površini

4.2. Greške kod logističke naljepnice

4.2.1. Pozicija, preljepljivanje i/ili oštećenje naljepnice

Jedna od osnovnih i čestih grešaka prilikom apliciranja logističke naljepnice jest ta da je njena pozicija neadekvatna npr. na pregibu, preko otvora logističke jedinice (kutije) ili ta da se ne nalazi na barem 2 strane svake palete, odnosno logističke jedinice na koju se aplicira. U istu kategoriju spada i problem kada se preko logističke naljepnice ponovno zalijepljena neka druga etiketa ili naljepnica koja zatim zaklanja informacije na logističkoj naljepnici ili da je sama logistička naljepnica oštećena prilikom transporta (prikazano na Slici 4-9) ili da je sama naljepnica pogrešno zalijepljena te se je uslijed lijepljenja zgužvala što je čini nečitljivom (prikazano na Slici 4-10). Rješenje ovakvih problema relativno je jednostavno, (potrebno je izbjegavati preljepljivanje logističke naljepnice drugim naljepnicama te otkloniti mogućnost oštećivanja korištenjem kvalitetnijeg medija za ispis te adekvatnim pozicioniranjem etikete), međutim istovremeno ova rješenja ovisi o dosta faktora poput različitih situacija u kojima ti problemi nastaju (npr. nepažnja radnika ili kvar stroja koji aplicira ili transportira).



Slika 4-9 Primjer preljepljene ili oštećene logističke naljepnice



Slika 4-10 Primjer zgužvane naljepnice koja nije čitljiva

4.2.2. Loš ispis

Kako je već ranije spomenuto, kvaliteta, odnosno generalna funkcija GS1 standarda poput SSCC-a, većinom se oslanja na mogućnosti otiska i/ili mogućnosti medija na koji se aplicira simbologija određenog GS1 standarda. Tehnologija koja se često koristi za ispis logističkih naljepnica je termalni ispis na samoljepljivom papiru jer nudi brzu, pouzdanu i ekonomski isplativu opciju ispisa. Mana ovakve vrste ispisa je ta što je glava pisača za ispis ovakvih naljepnica podložna oštećenju ili onečišćenju te u tom slučaju ispis takve naljepnice postaje loš jer se simbologije, odnosno kôdovi, ne ispisuju u potpunosti, a takvi se ujedno i teško očitavaju zbog čega dolazi do (velikih) problema u logističkom lancu. Primjer takve logističke naljepnice možemo vidjeti na Slici 4-11. Također, s obzirom da GS1 standard SSCC koristi GS1 128 simbologiju koja je radi svoje gustoće zapisa (Članak 3.8.1) često podložna greškama kod očitavanja ako simbol nije čisto i jasno otisnut. Rješenje ovog problema je vođenje adekvatne brige oko stanja uređaja (pisača) koji se koriste za ispis naljepnica te svaku grešku uređaja prijaviti i sanirati na vrijeme.



Slika 4-11 Primjer loše otisnutog kôda simbologije GS1-128 na logističkoj naljepnici

4.2.3. Loš medij ili tinta za ispis

Drugi česti problem prilikom ispisa logističke naljepnice je korištenje krivog medija (papira) na koji se ispisuje logistička naljepnica ili korištenje pogrešne vrste načina ispisa, npr. korištenje ink-jet tehnologije umjesto otpornijih vrsta ispisa poput laserskih ili termalnih načina ispisa.

Kod pogrešno odabranog medija najčešće dolazi do greške prilikom odabira vrste ili načina ispisa koji nije adekvatan za medij (papir, karton ili samoljepljiva naljepnica) koji se koristi. Često u takvim situacijama dolazi do razlijevanja tinte ili uslijed pogrešne vrste medija ili npr. zato što se koristi jeftina ili zamjenska tinta umjesto originalne tinte za printer koja je u pravilu dosta skuplja. Također ovisno o vremenskim ili skladišnim uvjetima može doći do pojave vlage ili kondenzacije koja dodatno može oštetiti ispis logističke naljepnice te dovesti do značajnih problema. Primjer logističke naljepnice na kojoj se tinta razlila uslijed pojave vlage možemo vidjeti na Slici 4-12. Rješenje ovog problema veoma je lako rješivo odabirom ispravne vrste medija za reprodukciju ili korištenjem originalne tinte koja je kvalitetnija i otpornija na ovakve situacije. Pri odabiru medija ili vrste tiska treba voditi računa i o uvjetima u kojima se naljepnica, odnosno proizvodi nalaze, pa je npr. u uvjetima povećane vlage svakako preporučljivo odabrati medij i vrstu tiska koji su podložni takvim uvjetima.



Slika 4-12 Primjer odabire neadekvatnog medija ili tinte za ispis logističke naljepnice

4.2.4. Ostale greške kod primjene logističke naljepnice

Ambalažna i logistička industrija međusobno su čvrsto povezane i jedna bez druge gotovo da ne bi mogla postojati. Osim prethodno navedenih čestih grešaka i rješenja kod primjene logističke naljepnice postoje i ostale situacije koje se znaju događati, a nisu nužno direktno vezane uz same mogućnosti ambalažne industrije (vrstu medija, tehnologiju ispisa i sl.) već su vezane uz druge faktore poput korištenja tehnologije očitavanja samih kôdova, korištenje neadekvatne simbologije kodiranja (umjesto GS1-128 simbologije koristi se Code 128 simbologija koja nije međusobno kompatibilna i standardizirana). Korištenje neverificiranih i pogrešno generiranih GS1-128 kodova, zatim korištenje nekompatibilnih čitača za očitavanje (subjekti koji se oslanjaju na očitavanje logističkih naljepnica moraju provjeriti koriste li opremu koja je unificirano usklađena sa svim standardima očitavanja). Kako je već prethodno napomenuto, GS1-128 simbologija također ima limit od maksimalno 48 znakova koje se mogu kodirati unutar jednog kôda, ukoliko se u jedan kôd pokuša kodirati više znakova nego što je dozvoljeno, dolazi do greške prilikom očitavanja koda ili do kôda koji je u potpunosti nečitljiv. U svakom slučaju, logistička naljepnica važan je element u logističko-distributivnom lancu te je potrebno slijediti sve upute GS1 organizacije kao i korištenje adekvatnih tehnologija ispisa, medija za ispis te metoda primjene, odnosno aplikacije same naljepnice na logističke jedinice kako bi se greške, koje je ustvari vrlo jednostavno izbjeći, smanjile u što većem postotku jer i najmanji problem u logističko-distributivnom lancu uzrokuje velike financijske i ostale gubitke.

5. Zaključak

Pročitamo li ovaj diplomski rad shvatit ćemo koliko je „običan barkod“ važna karika u prodaji i logističko-distributivnom lancu. Potpuno je jasno da bez barkodova današnji oblik kupovine i generalno način života gotovo da ne bi bio moguć, međutim ni sami barkodovi nisu dovoljni kako bi se efikasnost trgovine, razmjene i distribucije robe odvijala što je više moguće neometano. Naime, upravo tu dolazi do izražaja važnost GS1 organizacije kao globalne organizacije koja je ustrojila brojne standarde označavanja logističkih jedinica, bilo da se radi od svakodnevnim namirnicama ili dijelovima za medicinske uređaje, sve te situacije imaju svoje standardizirane metode označavanja sa svim propisanim metodama primjene, kodiranja samih informacija, prikaza kodiranih podataka putem određenih simbologija koje se zatim koriste u cijelom svijetu te se skeniraju vjerojatno više od milijardu puta dnevno.

U ovom radu zadatak je bio pobliže objasniti GS1 standarde s naglaskom na onim standardima koji se najčešće koriste u samoj ambalažnoj industriji, a to su prije svega GTIN i SSCC standardi za označavanje prodajnih jedinica te logističkih jedinica te objasniti koje se metode i simbologije koriste za prikaz svih tih standarda, koji su elementi tih simbologija te zatim prikazati najčešće greške koje se događaju u svakodnevnom životu te moguća rješenja.

Osim svega navedenoga ukratko su objašnjene i nove tehnologije poput RFID načina označavanja proizvoda te korištenje „neotisnutih“ simbologija već oslanjanje na elektromagnetsku tehnologiju, međutim iako se ta tehnologija svakim danom sve više i više razvija te je cijena njene primjene sve dostupnija i jeftinija, sama ambalažna i logistička industrija neće još dugo vremena napustiti „otisnute“ barkodove iz brojnih razloga, a svakako je jedan od glavnih taj da je trošak primjene ovakvih kodova gotovo pa zanemariv, a uz to možemo dodati i da su brzina te jednostavna mogućnost primjene (ispis na licu mjesta) glavni razlozi zašto ćemo još dugo vremena na proizvodima i logističkim jedinicama vidati „crno-bijele“ crtice.

GS1 organizacija svakako čini jednu važnu i gotovo nemoguću ulogu u provođenju standardizacije u označavanju svih vrsta proizvoda, logističkih i bilo kakvih drugih jedinica koje zahtijevaju jednoznačno i jednostavno označavanje. Svakako će se razvojem novih industrija ili širenjem postojećih pojaviti potreba za nekim novim vrstama označavanja koje će GS1 organizacija prepoznati i standardizirati na vrijeme te i dalje nuditi rješenje i metode za označavanje tih novih, možda trenutno, nepostojećih proizvoda.

**IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU**


Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, _____ Ivan Kozlik _____ (*ime i prezime*) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica ~~završnog~~/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom _____ GS1 standardi u ambalažnoj industriji _____ (*upisati naslov*) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (*bez pravilnog citiranja*) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:

(upisati ime i prezime)

Ivan Kozlik


(vlastoručni potpis)

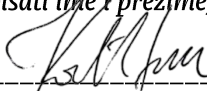
Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, _____ Ivan Kozlik _____ (*ime i prezime*) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom ~~završnog~~/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom _____ GS1 standardi u ambalažnoj industriji _____ (*upisati naslov*) čiji sam autor/ica.

Student/ica:

(upisati ime i prezime)

Ivan Kozlik


(vlastoručni potpis)

Literatura

- [1] GS1 Croatia, »Što je GS1?,« [Mrežno]. Available: <https://www.gs1hr.org/hr/gs1-croatia/sto-je-gs1>.
- [2] J. Hagberg, H. Kjellberg i F. Cochoy, »Thinking Market Infrastructure: Barcode Scanning in the US Grocery Retail Sector,« *Thinking Infrastructures*, svez. 62, pp. 207-232, 2019.
- [3] G. Weightman, »The History of the Bar Code,« *Smithsonian Magazine*, 23 rujan 2015. [Mrežno]. Available: <https://www.smithsonianmag.com/innovation/history-bar-code-180956704/>.
- [4] GS1 Croatia, »Identifikacija trgovačkih jedinica (GTIN),« [Mrežno]. Available: <https://www.gs1hr.org/hr/gs1-standardi/identifikacija/proizvodi-gtin>.
- [5] GS1 Croatia, »GLN - Globalni lokacijski broj,« [Mrežno]. Available: <https://www.gs1hr.org/hr/gs1-standardi/identifikacija/lokacije-gln>.
- [6] GS1 Croatia, »Logističke jedinice (SSCC),« [Mrežno]. Available: <https://www.gs1hr.org/hr/gs1-standardi/identifikacija/logisticke-jedinice-sscc>.
- [7] GS1 Croatia, »Varijabilni sadržaj (CRO-SCAN),« [Mrežno]. Available: <https://www.gs1hr.org/hr/gs1-standardi/identifikacija/varijabilni-sadrzaj-cro-scan>.
- [8] GS1 Global, »Global Identification Number for Consignment (GINC),« [Mrežno]. Available: <https://www.gs1.org/standards/id-keys/ginc>.
- [9] GS1 Global, »Global Service Relation Number (GSRN),« [Mrežno]. Available: <https://www.gs1.org/standards/id-keys/gsrn>.
- [10] GS1 Global, »Component / Part Identifier (CPID),« [Mrežno]. Available: <https://www.gs1.org/standards/id-keys/component-part-identifier-cpid>.
- [11] GS1 Global, »Global Individual Asset Identifier (GIAI),« [Mrežno]. Available: <https://www.gs1.org/standards/id-keys/global-individual-asset-identifier-giai>.

- [12] GS1 Global, »Global Returnable Asset Identifier (GRAI),« [Mrežno]. Available: <https://www.gs1.org/standards/id-keys/grai>.
- [13] GS1 Global, »Global Document Type Identifier (GDTI),« [Mrežno]. Available: <https://www.gs1.org/standards/id-keys/gdti>.
- [14] GS1 Global, »Global Coupon Number (GCN),« [Mrežno]. Available: <https://www.gs1.org/standards/id-keys/gcn>.
- [15] GS1 Global, »Global Shipment Identification Number (GSIN),« [Mrežno]. Available: <https://www.gs1.org/standards/id-keys/gsin>.
- [16] GS1 Global, »Global Model Number (GMN),« [Mrežno]. Available: <https://www.gs1.org/standards/id-keys/global-model-number-gmn>.
- [17] GS1 Croatia, »Pravila dodjele GTIN-ova,« [Mrežno]. Available: <https://www.gs1hr.org/hr/pomoc-i-podrska/pomoc/pravila-dodjele-gtin-a>.
- [18] GS1 Global, »GS1 General Specifications,« Jan 2020. [Mrežno]. Available: https://www.gs1.org/docs/barcodes/GS1_General_Specifications.pdf.
- [19] GS1 Croatia, »EAN-13/EAN-8/UPC-A,« [Mrežno]. Available: <https://www.gs1hr.org/hr/gs1-standardi/prikupljanje/ean-13-ean-8-upc-a>.
- [20] GS1 Croatia, »Popis aplikacijskih identifikatora (AI prefiksi),« [Mrežno]. Available: <https://www.gs1hr.org/hr/pomoc-i-podrska/pomoc/popis-ai-ova>.
- [21] GS1 Croatia, »GS1-128,« [Mrežno]. Available: <https://www.gs1hr.org/hr/gs1-standardi/prikupljanje/gs1-128>.
- [22] GS1 Croatia, »ITF-14,« [Mrežno]. Available: <https://www.gs1hr.org/hr/gs1-standardi/prikupljanje/itf-14>.
- [23] GS1 Croatia, »GS1 DataBar,« [Mrežno]. Available: <https://www.gs1hr.org/hr/gs1-standardi/prikupljanje/gs1-databar>.
- [24] GS1 Croatia, »GS1 DataMatrix,« [Mrežno]. Available: <https://www.gs1hr.org/hr/gs1-standardi/prikupljanje/gs1-datamatrix>.

- [25] J. Garner i L. Scott, »Results of Data Matrix Barcode Testing for Field Applications,« Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN, USA, 2017.
- [26] GS1 Croatia, »QR kôd,« [Mrežno]. Available: <https://www.gs1hr.org/hr/gs1-standardi/prikupljanje/qr-kod>.
- [27] GS1 Croatia, »RFID,« [Mrežno]. Available: <https://www.gs1hr.org/hr/gs1-standardi/prikupljanje/rfid>.

Popis slika

Slika 2-1 Predložena rješenja za Uniform Grocery Product Identification Code [2]	2
Slika 2-2 Prikaz blagajnice koja očitava UPC kôd	3
Slika 3-1 Prikaz simbologije za prikaz GTIN broja	8
Slika 3-2 Prikaz elemenata EAN-13 crtičnog kôda	8
Slika 3-3 Primjer EAN-13 simbologije s pogrešnom kontrolnom znamenkom	11
Slika 3-4 GS1-128 simbologija u kojoj je kodiran GLN upotrebom AI (414) prefiksa	14
Slika 3-5 Primjer SSCC kôda	15
Slika 3-6 Elementi CRO-SCAN standarda za označavanje i primjer kôda	16
Slika 3-7 Primjer etikete s CRO-SCAN kôdom s prefiksom 21 (roba promjenjive težine)	17
Slika 3-8 Primjer logističke naljepnice za proizvod tvrtke Koestlin d.d.	18
Slika 3-9 Elementi GS1-128 simbologije	20
Slika 3-10 Primjer ITF-14 simbologije	21
Slika 3-11 Primjer slaganja elemenata pri kodiranju ITF-14 simbologije	22
Slika 3-12 Primjer GS1 DataBar simbologije primijenjene na jabuci	23
Slika 3-13 Primjer GS1 DataMatrix simbologije	25
Slika 3-14 Primjer QR kôda koji skeniranjem otvara mrežne stranice Sveučilišta Sjever	26
Slika 4-1 Primjer barkoda sa smanjenim ili nepostojećim svijetlim marginama	28
Slika 4-2 Prikaz neadekvatne simbologije te nedovoljne visine i prostora svijetlih margina	29
Slika 4-3 Prikaz ispravno odabrane i aplicirane simbologije za proizvode smanjenih dimenzija	29
Slika 4-4 Prikaz lošeg ispisa barkoda i pojave neželjenih praznina ili (crnih) linija	30
Slika 4-5 Prikaz izbljedjele naljepnice i/ili neadekvatne boje podloge (smanjeni kontrast)	31
Slika 4-6 Prikaz transparentne podloge na koju je apliciran barkod	31
Slika 4-7 Primjer neadekvatnog razmaka između linija	32
Slika 4-8 Prikaz pogrešno apliciranog barkoda na zaobljenoj površini	33
Slika 4-9 Primjer prelijepljene ili oštećene logističke naljepnice	33
Slika 4-10 Primjer zgužvane naljepnice koja nije čitljiva	34
Slika 4-11 Primjer loše otisnutog kôda simbologije GS1-128 na logističkoj naljepnici	34
Slika 4-12 Primjer odabire neadekvatnog medija ili tinte za ispis logističke naljepnice	35

Popis tablica

Tablica 3-1 Setovi za kodiranje sadržaja poruke te metoda kodiranja vodeće znamenke.....	9
Tablica 3-2 Algoritam izračuna kontrolne znamenke crtičnog kôda.....	10
Tablica 3-3 Primjer izračuna kontrolne znamenke za EAN-13 simbologiju.....	10
Tablica 3-4 Dimenzije svijetlih lijevih i desnih margina prema simbologijama.....	12
Tablica 3-5 Prikaz strukture SSCC kôda.....	15
Tablica 3-6 Ključ kodiranja znakova u ITF-14 simbologiji	22
Tablica 3-7 Inačice GS1 DataBar simbologije i njihove karakteristike	24

Popis priloga

Prilog 1 Tablica kodiranja znakova za GS1-128 simbologiju	45
---	----

Prilog 1 Tablica kodiranja znakova za GSI-128 simbologiju

Symbol character value	Code set A	ASCII value for code set A	Code set B	ASCII value for code set B	Code set C	Element widths (Modules)						Element pattern																												
						B	S	B	S	B	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																		
0	space	32	space	32	00	2	1	2	2	2	2																													
1	!	33	!	33	01	2	2	2	1	2	2																													
2	"	34	"	34	02	2	2	2	2	2	1																													
3	#	35	#	35	03	1	2	1	2	2	3																													
4	\$	36	\$	36	04	1	2	1	3	2	2																													
5	%	37	%	37	05	1	3	1	2	2	2																													
6	&	38	&	38	06	1	2	2	2	1	3																													
7	apos-trophe	39	apos-trophe	39	07	1	2	2	3	1	2																													
8	(	40	(	40	08	1	3	2	2	1	2																												
9	)	41	)	41	09	2	2	1	2	1	3																												
10	*	42	*	42	10	2	2	1	3	1	2																													
11	+	43	+	43	11	2	3	1	2	1	2																													
12	comma	44	comm a	44	12	1	1	2	2	3	2																													
13	-	45	-	45	13	1	2	2	1	3	2																													
14	full stop	46	full stop	46	14	1	2	2	2	3	1																													
15	/	47	/	47	15	1	1	3	2	2	2																													
16	0	48	0	48	16	1	2	3	1	2	2																													
17	1	49	1	49	17	1	2	3	2	2	1																													
18	2	50	2	50	18	2	2	3	2	1	1																													
19	3	51	3	51	19	2	2	1	1	3	2																													
20	4	52	4	52	20	2	2	1	2	3	1																													
21	5	53	5	53	21	2	1	3	2	1	2																													
22	6	54	6	54	22	2	2	3	1	1	2																													
23	7	55	7	55	23	3	1	2	1	3	1																													
24	8	56	8	56	24	3	1	1	2	2	2																													
25	9	57	9	57	25	3	2	1	1	2	2																													
26	colon	58	colon	58	26	3	2	1	2	2	1																													
27	semi-colon	59	semi-colon	59	27	3	1	2	2	1	2																													
28	<	60	<	60	28	3	2	2	1	1	2																													
29	=	61	=	61	29	3	2	2	2	1	1																													
30	>	62	>	62	30	2	1	2	1	2	3																													
31	?	63	?	63	31	2	1	2	3	2	1																													
32	@	64	@	64	32	2	3	2	1	2	1																													
33	A	65	A	65	33	1	1	1	3	2	3																													
34	B	66	B	66	34	1	3	1	1	1	2	3																												
35	C	67	C	67	35	1	3	1	3	2	1																													
36	D	68	D	68	36	1	1	2	3	1	3																													
37	E	69	E	69	37	1	3	2	1	1	3																													
38	F	70	F	70	38	1	3	2	3	1	1																													
39	G	71	G	71	39	2	1	1	3	1	3																													
40	H	72	H	72	40	2	3	1	1	1	3																													
41	I	73	I	73	41	2	3	1	3	1	1																													
42	J	74	J	74	42	1	1	2	1	3	3																													

Symbol character value	Code set A	ASCII value for code set A	Code set B	ASCII value for code set B	Code set C	Element widths (Modules)						Element pattern											
						B	S	B	S	B	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
43	K	75	K	75	43	1	1	2	3	3	1												
44	L	76	L	76	44	1	3	2	1	3	1												
45	M	77	M	77	45	1	1	3	1	2	3												
46	N	78	N	78	46	1	1	3	3	2	1												
47	O	79	O	79	47	1	3	3	1	2	1												
48	P	80	P	80	48	3	1	3	1	2	1												
49	Q	81	Q	81	49	2	1	1	3	3	1												
50	R	82	R	82	50	2	3	1	1	3	1												
51	S	83	S	83	51	2	1	3	1	1	3												
52	T	84	T	84	52	2	1	3	3	1	1												
53	U	85	U	85	53	2	1	3	1	3	1												
54	V	86	V	86	54	3	1	1	1	2	3												
55	W	87	W	87	55	3	1	1	3	2	1												
56	X	88	X	88	56	3	3	1	1	2	1												
57	Y	89	Y	89	57	3	1	2	1	1	3												
58	Z	90	Z	90	58	3	1	2	3	1	1												
59	[	91	[	91	59	3	3	2	1	1	1												
60	\	92	\	92	60	3	1	4	1	1	1												
61	]	93	]	93	61	2	2	1	4	1	1												
62	^	94	^	94	62	4	3	1	1	1	1												
63	_	95	_	95	63	1	1	1	2	2	4												
64	NUL	00	grave accent	96	64	1	1	1	4	2	2												
65	SOH	01	a	97	65	1	2	1	1	2	4												
66	STX	02	b	98	66	1	2	1	4	2	1												
67	ETX	03	c	99	67	1	4	1	1	2	2												
68	EOT	04	d	100	68	1	4	1	2	2	1												
69	ENQ	05	e	101	69	1	1	2	2	1	4												
70	ACK	06	f	102	70	1	1	2	4	1	2												
71	BEL	07	g	103	71	1	2	2	1	1	4												
72	BS	08	h	104	72	1	2	2	4	1	1												
73	HT	09	i	105	73	1	4	2	1	1	2												
74	LF	10	j	106	74	1	4	2	2	1	1												
75	VT	11	k	107	75	2	4	1	2	1	1												
76	FF	12	l	108	76	2	2	1	1	1	4												
77	CR	13	m	109	77	4	1	3	1	1	1												
78	SO	14	n	110	78	2	4	1	1	1	2												
79	SI	15	o	111	79	1	3	4	1	1	1												
80	DLE	16	p	112	80	1	1	1	2	4	2												
81	DC1	17	q	113	81	1	2	1	1	4	2												
82	DC2	18	r	114	82	1	2	1	2	4	1												

Symbol character value	Code set A	ASCII value for code set A	Code set B	ASCII value for code set B	Code set C	Element widths (Modules)						Element pattern															
						B	S	B	S	B	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
83	DC3	19	s	115	83	1	1	4	2	1	2																
84	DC4	20	t	116	84	1	2	4	1	1	2																
85	NAK	21	u	117	85	1	2	4	2	1	1																
86	SYN	22	v	118	86	4	1	1	2	1	2																
87	ETB	23	w	119	87	4	2	1	1	1	2																
88	CAN	24	x	120	88	4	2	1	2	1	1																
89	EM	25	y	121	89	2	1	2	1	4	1																
90	SUB	26	z	122	90	2	1	4	1	2	1																
91	ESC	27	{	123	91	4	1	2	1	2	1																
92	FS	28	|	124	92	1	1	1	1	4	3																
93	GS	29	}	125	93	1	1	1	3	4	1																
94	RS	30	~	126	94	1	3	1	1	4	1																
95	US	31	DEL	127	95	1	1	4	1	1	3																
96	FNC3		FNC3		96	1	1	4	3	1	1																
97	FNC2		FNC2		97	4	1	1	1	1	3																
98	SHIFT		SHIFT		98	4	1	1	3	1	1																
99	CODE C		CODE C		99	1	1	3	1	4	1																
100	CODE B		FNC4		CODE B	1	1	4	1	3	1																
101	FNC4		CODE A		CODE A	3	1	1	1	4	1																
102	FNC1		FNC1		FNC1	4	1	1	1	3	1																
103			Start A			2	1	1	4	1	2																
104			Start B			2	1	1	2	1	4																
105			Start C			2	1	1	2	3	2																

Symbol character values	Code set A	Code set B	Code set C	Element widths (Modules)								Element pattern													
				B	S	B	S	B	S	B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
	Stop			2	3	3	1	1	1	2															