

نقش و کاربرد استانداردهای GS1 در بسته‌بندی کالا و بهبود شفافیت در زنجیره تأمین

چکیده

بسته‌بندی کالا تنها یک لایه حفاظتی فیزیکی نیست، بلکه یک حامل اطلاعاتی کلیدی در زنجیره تأمین به شمار می‌آید. در محیط‌های لجستیکی و تجاری پیچیده، بسته‌بندی باید علاوه بر حفاظت از محصول، امکان شناسایی یکتا، ردیابی، کنترل موجودی، مدیریت حمل‌ونقل و تبادل داده استاندارد را نیز فراهم کند. استانداردهای GS1^۱ با تعریف شناسه‌های یکتا، قواعد برچسب‌گذاری، بارکدها و ساختارهای تبادل داده، نقش مهمی در هوشمندسازی بسته‌بندی و افزایش قابلیت رهگیری کالا دارند. این نوشتار به بررسی رابطه استاندارد GS1 با بسته‌بندی کالا، سطوح مختلف بسته‌بندی، داده‌های قابل درج روی بسته‌ها، فناوری‌های کدگذاری، و مزایای عملیاتی آن در زنجیره تأمین می‌پردازد.



مقدمه

در زنجیره تأمین مدرن، بسته‌بندی از یک عنصر صرفاً حفاظتی فراتر رفته و به بخشی از زیرساخت اطلاعاتی سازمان تبدیل شده است. هر واحد بسته‌بندی باید به‌گونه‌ای طراحی شود که بتواند اطلاعات موردنیاز ذی‌نفعان مختلف، از تولیدکننده و انباردار تا حمل‌کننده، توزیع‌کننده و مصرف‌کننده نهایی را به‌صورت دقیق و استاندارد منتقل کند. در این میان، GS1 به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مراجع جهانی استانداردسازی در حوزه شناسایی و تبادل داده، چارچوبی فراهم کرده است که بسته‌بندی کالا را به یک «واحد قابل شناسایی و رهگیری» تبدیل می‌کند.

استانداردهای GS1 در بسته‌بندی، به‌ویژه از طریق GTIN^۲، SSCC^۳، GLN^۴، بارکدهای GS1-128 و GS1 DataMatrix، و همچنین

^۱ Global standard 1

^۲ Global Trade Item Number

^۳ Serial Shipping Container Code

^۴ Global Location Number

^۶EPC/RFID و ^۵EPCIS^۷، امکان می‌دهند که اطلاعات محصول و محموله در سطوح مختلف بسته‌بندی به‌صورت یکنواخت و قابل‌فهم برای همه شرکای تجاری ثبت و تبادل شود. این موضوع برای صنایع غذایی، دارویی، خودروسازی، قطعات یدکی، کالاهای مصرفی و لجستیک صنعتی اهمیت ویژه‌ای دارد.

بسته‌بندی کالا در نگاه زنجیره تأمین

بسته‌بندی در زنجیره تأمین معمولاً در سه سطح اصلی بررسی می‌شود:

بسته‌بندی اولیه یا واحد پایه: در تماس مستقیم با کالا یا محصول است؛ مانند بطری، قوطی، جعبه دارویی یا لفاف محافظ.

بسته‌بندی ثانویه یا بسته داخلی: چند واحد بسته‌بندی اولیه را در کنار هم نگه می‌دارد؛ مانند کارتن مادر.

بسته‌بندی تکمیلی یا محفظه: برای حمل‌ونقل و انبارش استفاده می‌شود؛ مانند پالت، شرینک، کانتینر یا واحد بارگیری.

در هر سه سطح، بسته‌بندی می‌تواند حامل اطلاعات استاندارد باشد. GS1 این امکان را فراهم می‌کند که هر سطح از بسته‌بندی با شناسه

مناسب مشخص شود؛ برای مثال GTIN برای واحد تجاری، SSCC برای واحد لجستیکی، و شماره سریال یا بیج برای رهگیری دقیق‌تر.

جایگاه GS1 در شناسایی بسته‌بندی

یکی از مهم‌ترین کارکردهای GS1 در بسته‌بندی، شناسایی یکتای کالا و واحدهای لجستیکی است. استاندارد GS1 با تعریف کلیدهای

شناسایی، زبان مشترکی میان تولیدکننده، توزیع‌کننده و خرده‌فروش ایجاد می‌کند.

مهم‌ترین شناسه‌های مرتبط با بسته‌بندی عبارت‌اند از:

GTIN- برای شناسایی یکتای قلم تجاری یا محصول داخل بسته.

شکل (۱) نشان می‌دهد که چگونه شناسه GTIN به سطوح مختلف بسته‌بندی (تکی یا واحد پایه، بسته داخلی مانند کارتن و محفظه مانند

پالت) اختصاص داده می‌شود.

^۵ Electronic Product Code

^۶ Radio Frequency Identification

^۷ Electronic Product Code Information Services



شکل ۱: سطوح مختلف بسته‌بندی با GTIN

-SSCC: برای شناسایی واحد لجستیکی مانند پالت یا محموله بسته‌بندی شده.

کد سریال کانتینر حمل، یکی از کلیدی‌ترین استانداردهای سازمان GS1 است که برای شناسایی یکتا و منحصر به فرد واحدهای لجستیکی (مانند: پالت‌ها، کارتن‌های حمل، کانتینرها یا محموله‌های بزرگ) در طول زنجیره تأمین استفاده می‌شود. شکل (۲) یک پالت استاندارد بسته‌بندی شده لجستیکی را نشان می‌دهد که روی کارتن‌های آن بارکد و برچسب حاوی کد شناسایی SSCC درج شده است. این ساختار کمک می‌کند تا در زنجیره تأمین و انبارداری، کل محموله با یک بارکد واحد و یکتا ردیابی شود.



شکل ۲: پالت استاندارد دارای کد شناسایی SSCC

هنگامی که چند کارتن مختلف روی یک پالت چیده شده و بسته‌بندی می‌شوند، کل پالت به عنوان یک «واحد لجستیکی» مستقل شناخته می‌شود. برچسب روی این پالت، حاوی بارکد GS1-128 و کد SSCC است. با اسکن کردن این یک بارکد، تمامی اطلاعات محتویات درون پالت (تعداد، نوع محصولات، تاریخ انقضاء و...) در سامانه انبار، ثبت یا بازیابی می‌شود؛ بدون اینکه نیاز باشد تک تک کارتن‌های زیرین باز یا اسکن شوند. (شکل ۳)

رابطه SSCC و بسته‌بندی در لجستیک

SSCC یک شناسایی‌کننده پکتا برای کل واحد حمل است، نه هر کالای داخل بسته.



شکل ۳: رابطه کد شناسایی SSCC با بسته‌بندی در زنجیره تأمین و لجستیک

در انبارهای مکانیزه و بزرگ، اسکن کدهای SSCC به فرآیندهای ورود، جابه‌جایی، انبارش و خروج کالا سرعت فوق‌العاده‌ای می‌بخشد. سامانه مدیریت انبار، با خواندن SSCC دقیقاً می‌داند محموله مربوط به کدام سفارش، مشتری یا مقصد است.

پیش از رسیدن کالا به مقصد نهایی (مثلاً انبار فروشگاه‌های زنجیره‌ای بزرگ)، اطلاعات مربوط به کدهای SSCC به همراه جزئیات محموله از طریق تبادل الکترونیکی داده‌ها برای خریدار ارسال می‌شود. به محض رسیدن کامیون، با یک اسکن سریع پالت‌ها، بارنامه چک شده و مغایرت‌ها به صفر می‌رسد.

در مدیریت مرجوعی‌ها و فراخوانی کالا^۸؛ اگر مشکلی در یک بچ تولیدی ایجاد شود، با کمک کد SSCC درج شده روی بسته‌بندی‌ها، به راحتی می‌توان دقیقاً ردیابی کرد که آن پالت خاص، به چه کسی فروخته شده یا در کدام انبار قرار دارد.

GLN- برای شناسایی مکان‌ها، مراکز توزیع، انبارها و نقاط تحویل.

بسته‌بندی^۹، هویت فیزیکی کالا و واحد حمل‌ونقل (مثل پالت یا کارتن) است. و GLN، هویت جغرافیایی و عملیاتی است که نشان می‌دهد این بسته‌بندی در کدام نقطه (کارخانه، انبار، سکوی بارگیری یا فروشگاه) قرار دارد یا در حال عبور از کدام نقطه است. در استانداردهای GS1، این دو مفهوم از طریق برچسب‌های لجستیکی^{۱۰} به هم متصل می‌شوند. یک بارکد روی بسته (مثل SSCC)، اطلاعات محصول را در خود دارد و در سامانه ERP، این کد به GLN مکان فعلی آن بسته پیوند می‌خورد تا «قابلیت رهگیری»^{۱۱} کامل شود.

این مفهوم در شکل (۴) به تصویر کشیده شده است که نشان‌دهنده جریان کالا از مبدأ (یک GLN) به مقصد (یک GLN دیگر) است.

⁸ Recall

⁹ Packaging

¹⁰ Logistics Labels

¹¹ Traceability



شکل ۴: رابطه کد شناسایی GLN با بسته‌بندی در زنجیره تأمین و لجستیک

-GIAI^{۱۲}: برای شناسایی دارایی‌های ثابت و تجهیزات خاص.

GIAI شناسه یا کدی است که برای شناسایی دارایی‌های ثابت یا تجهیزات خاص به کار می‌رود، اما در حوزه بسته‌بندی، بیشتر برای رهگیری ماشین‌آلات خطوط بسته‌بندی مانند: دستگاه‌های شریک، پرکن و برچسبزن و ثبت تاریخچه تعمیرات آن‌ها استفاده می‌شود. علاوه بر تجهیزات، در موارد خاص برای ردیابی دارایی‌های منحصربه‌فرد و با ارزش در شبکه بسته‌بندی نیز کاربرد دارد؛ با این تفاوت که برخلاف GRAI، برای مدیریت اقلام لجستیکی برگشت‌پذیر متداول مثل پالت یا جعبه طراحی نشده است. رابطه کلیدی بسته‌بندی با دارایی‌ها به گونه‌ای است که GIAI معمولاً روی خودِ دارایی یا تجهیزاتِ حمل‌ونقل به صورت دائمی درج می‌شود. ماهیت GIAI برخلاف کد محصول (GTIN) که گروهی از کالاها را شناسایی می‌کند، GIAI به هر کالا و دارایی یک هویت «تک و یکتا» می‌دهد. این برای مدیریت چرخه عمر (تعمیر، نگهداری، و ردیابی) حیاتی است. در شکل (۵)، مفهوم GIAI را به عنوان شناسه‌ی دارایی و ارتباط آن با بسته‌بندی را به تصویر می‌کشد که در حال جابه‌جایی بین نقاط مختلف است:

¹² Global Individual Asset Identifier



شکل ۵: رابطه کلید شناسایی GIAI با بسته‌بندی در زنجیره تأمین و لجستیک

GRAI^{۱۳}: برای شناسایی دارایی‌های قابل بازگشت یا تجهیزات بسته‌بندی و حمل.

GRAI یکی از استانداردهای بارکدی GS1 است که برای شناسایی و ردیابی دارایی‌های برگشت‌پذیر و چندبار مصرف مانند: پالت‌ها، جعبه‌های پلاستیکی، مخازن و کانتینرها به کار می‌رود. این کد به زنجیره تأمین کمک می‌کند تا گردش، مالکیت و وضعیت فیزیکی اقلام بسته‌بندی را از مبدأ تا مقصد به صورت دقیق و لحظه‌ای مدیریت و رهگیری کند. شکل (۶) رابطه این کد شناسایی را با بسته‌بندی نشان می‌دهد.



شکل ۶: رابطه کلید شناسایی GRAI با بسته‌بندی در زنجیره تأمین و لجستیک

– شماره سریال، شماره بچ و تاریخ انقضاء: برای رهگیری دقیق‌تر سطح بسته.

در عمل، این شناسه‌ها اجازه می‌دهند تا هر بسته نه فقط یک «ظرف فیزیکی»، بلکه یک «واحد اطلاعاتی» باشد. به عنوان مثال، یک

کارتن حاوی ۲۴ عدد محصول می‌تواند GTIN مربوط به قلم تجاری را داشته باشد، در حالی که خود کارتن مادر روی یک پالت با SSCC مشخص رهگیری شود.

نمادها، بارکدها و برچسب‌گذاری استاندارد روی بسته‌ها

GS1 مجموعه‌ای از نمادها و بارکدها را برای درج اطلاعات روی بسته‌بندی ارائه می‌دهد. انتخاب نوع بارکد به حجم داده، اندازه بسته، محیط خوانش و نیازهای عملیاتی بستگی دارد.

مهم‌ترین نمادها و بارکدهای GS1 برای بسته‌بندی

GS1-128، بسیار پرکاربرد در لجستیک و بسته‌بندی ثانویه و ثالثیه؛ مناسب برای حمل داده‌هایی مانند: GTIN، SSCC، تاریخ انقضاء، بچ و شماره سری است.

این شناسه، برخلاف بارکدهای فروشگاهی ساده، امکان ثبت داده‌های متغیر مانند: شماره بهره‌ر/لات^{۱۴}، تاریخ تولید و انقضاء، و وزن خالص را روی برچسب بسته‌بندی فراهم می‌کند.

از این شناسه برای شناسایی بسته‌های تجاری و لجستیکی نیز استفاده می‌شود. این استاندارد روی کارت‌ها، پالت‌ها و بسته‌بندی‌های ثانویه و ثالثیه (با استفاده از شناسه SSCC) برای مدیریت انبار و حمل‌ونقل درج می‌شود.

ردیابی دقیق و فراخوان محصول^{۱۵}: با پیوند دادن بسته‌بندی به سوابق تولید، ردیابی کالاها در کل زنجیره تأمین و اجرای سریع

فراخوان‌های اضطراری را ممکن می‌سازد.

با اسکن این شناسه از روی بسته‌بندی، اجرای اصول گردش موجودی مانند FEFO (اولین منقضی و اولین خروجی) و FIFO را کاملاً مکانیزه و بدون خطا می‌کند.

این شناسه در یکپارچه‌سازی فرآیند بسته‌بندی و لجستیک بسیار مؤثر و به‌عنوان پل ارتباطی فیزیکی و الکترونیکی میان خط بسته‌بندی و سامانه‌های توزیع و تحویل کالا عمل می‌کند. شکل (۷) رابطه GS1-128 با موضوع بسته‌بندی را نشان می‌دهد.



شکل ۷: رابطه کلید شناسایی GS1-128 با بسته‌بندی در زنجیره تأمین و لجستیک

¹⁴ Lot/Batch Number

¹⁵ Traceability

در ادامه شکل (۸) نمونه‌ای از برچسب استاندارد کلید شناسایی GS1-128 آمده است.

	PERSIAN TECH CO. No. 45, Industrial Ave., Tehran Industrial City, Tehran, Iran Tel: +98 21 1234 5678	شماره سفارش / PO No.: PO-2025-06-000123 شماره پک / Pack No.: 000123 / 0500 کشور ساخت / Country of Origin: MADE IN IRAN								
<table><tr><td>شناسه تجاری / GTIN:</td><td>(01) 06260123456789</td></tr><tr><td>تاریخ انقضا / EXP:</td><td>(17) 261231</td></tr><tr><td>شماره بهر / BATCH/LOT:</td><td>(10) A12345</td></tr><tr><td>کد لجستیک / SSCC:</td><td>(00) 362601234567890128</td></tr></table>			شناسه تجاری / GTIN:	(01) 06260123456789	تاریخ انقضا / EXP:	(17) 261231	شماره بهر / BATCH/LOT:	(10) A12345	کد لجستیک / SSCC:	(00) 362601234567890128
شناسه تجاری / GTIN:	(01) 06260123456789									
تاریخ انقضا / EXP:	(17) 261231									
شماره بهر / BATCH/LOT:	(10) A12345									
کد لجستیک / SSCC:	(00) 362601234567890128									
 (01) 06260123456789  (17) 261231  (10) A12345  (00) 362601234567890128										

شکل ۸: تصویر برچسب استاندارد کلید شناسایی GS1-128

GS1 Data Matrix: مناسب برای بسته‌های کوچک و صنایع حساس مانند: دارو و تجهیزات پزشکی است (شکل ۹).

	شناسه کالا / GTIN:
	(01) 06260123456789
	تاریخ انقضا / EXP:
	(17) 261231
شماره بهر / LOT:	
(10) B98765	
شماره سریال / SN:	
(21) 9876543210	

شکل ۹: نمونه‌ای از نماد GS1 Data Matrix

GS1 QR Code / GS1 Digital Link: برای اتصال بسته فیزیکی به داده الکترونیکی و کاربردهای تعاملی است. (شکل ۱۰)




اطلاعات محصول
/ Product Info

 **شناسه کالا / GTIN:**
(01) 06260123456789

 **تاریخ انقضا / EXP:**
(17) 261231

 **لینک دیجیتال / Digital Link:**
www.gs1.org/1/01/06260123456789...



برای اطلاعات بیشتر، کد QR را اسکن کنید یا از لینک دیجیتال استفاده نمایید.
Scan the QR code or use the Digital Link for more product information.

شکل ۱۰: نمونه‌ای از نماد QR Code GS1

GS1 General Specification's سند مرجع اصلی برای نحوه استفاده صحیح از این بارکدهاست. این استانداردها مشخص می‌کنند که چه داده‌ای، با چه ساختاری، در کدام سطح بسته‌بندی و با چه قواعدی درج شود تا در سراسر زنجیره تأمین قابل اسکن و تفسیر باشد.

بسته‌بندی هوشمند و رهگیری

بسته‌بندی استاندارد شده با GS1، پایه‌ای برای رهگیری و ردیابی است. با درج شناسه‌های استاندارد و استفاده از بارکد یا RFID، می‌توان وضعیت بسته را در طول چرخه عمر آن ثبت کرد؛ (از تولید و بسته‌بندی تا انبارش، ارسال، دریافت و مصرف).

استاندارد EPCIS در اینجا اهمیت ویژه‌ای دارد، زیرا رویدادهای زنجیره تأمین را ثبت و قابل تبادل می‌کند. به کمک EPCIS می‌توان

پاسخ داد که:

چه چیزی بسته‌بندی شده است؟

کجا بسته‌بندی یا ارسال شده است؟

چه زمانی رویداد رخ داده است؟

چرا این جابه‌جایی یا تغییر وضعیت انجام شده است؟

چگونه کالا از یک مرحله به مرحله دیگر منتقل شده است؟

این سطح از شفافیت در بسته‌بندی، به‌ویژه برای کالاهای حساس، فسادپذیر، دارویی، یا دارای الزامات قانونی، بسیار ارزشمند است. برای

نمونه، اگر یک محصول دارای نقص کیفی یا خطر ایمنی باشد، می‌توان با کمک شناسه‌های روی بسته‌ها، مسیر توزیع و محل دقیق آن را

شناسایی و فراخوان را هدفمند اجرا کرد.

نقش GS1 در لجستیک بسته‌بندی و پالت‌گذاری

بسته‌بندی استاندارد شده فقط برای مصرف‌کننده نهایی نیست، بلکه در عملیات حمل‌ونقل و انبارداری نیز حیاتی است. استفاده از SSCC روی پالت‌ها و واحدهای حمل، امکان مدیریت دقیق محموله‌ها را فراهم می‌کند. در انبار، یک پالت می‌تواند با یک اسکن شناسایی شود و تمام اطلاعات محتوایی آن ثبت گردد. مزایای این رویکرد عبارتند از:

- کاهش خطای انسانی در دریافت و ارسال،
 - افزایش سرعت بارگیری و تخلیه،
 - بهبود دقت موجودی،
 - تسهیل مدیریت FIFO^{۱۶} و FEFO^{۱۷}،
 - کنترل بهتر مرجوعی‌ها و بسته‌های برگشتی.
- در صنایعی که بسته‌بندی نقش لجستیکی پررنگی دارد، مثل: مواد غذایی، قطعات صنعتی و کالاهای مصرفی تندگردش، GS1 به‌طور مستقیم بر بهره‌وری اثر می‌گذارد.

مزایای تجاری و عملیاتی

پیاده‌سازی GS1 در بسته‌بندی، مزایای متعددی برای سازمان دارد که عبارتند از:

- استانداردسازی داده‌ها،
- قابل تبادل بودن اطلاعات بسته در قالبی یکنواخت و بین‌المللی،
- افزایش قابلیت رهگیری،
- قابلیت ثبت و پیگیری مسیر بسته، از تولید تا مصرف،
- کاهش خطا و دوباره‌کاری،
- امکان اسکن خودکار جایگزین ورود دستی،
- بهبود همکاری با شرکای تجاری،
- امکان کار با زبان مشترک داده برای تأمین‌کننده، حمل‌کننده و مشتری،
- آمادگی برای تحول الکترونیکی،
- تبدیل شدن بسته‌بندی به نقطه اتصال داده فیزیکی و الکترونیکی.

^{۱۶} First-In First Out

^{۱۷} First Expired First Out

نتیجه گیری

استانداردهای GS1 نقش بنیادینی در تبدیل بسته بندی کالا از یک عنصر صرفاً فیزیکی به یک حامل هوشمند داده دارند. استفاده از شناسه های یکتا، بارکدهای استاندارد، RFID و استانداردهای تبادل رویداد مانند EPCIS، امکان شناسایی، رهگیری، مدیریت و تحلیل بسته ها را در سراسر زنجیره تأمین فراهم می کند. در نتیجه، سازمان ها می توانند هم شفافیت عملیاتی خود را افزایش دهند و هم الزامات کیفی، قانونی و تجاری را با دقت بیشتری اجرا کنند. به همین دلیل، GS1 را باید یکی از ستون های اصلی بسته بندی جدید (مدرن) و لجستیک هوشمند دانست.

برای آگاهی، اطلاع بیشتر و یا مشاوره با تلفن ها و یا آدرس پست الکترونیکی ذیل با ما تماس بگیرید.

حامیان:



نشانی: تهران، شهرک قدس (غرب)، خیابان هرمان، خیابان پیروزان جنوبی، نبش خیابان پنجم، مرکز مطالعات و پژوهش های لجستیکی - دفتر نمایندگی مرکز

شماره گذاری کالا و خدمات ایران (کد ۰۰۵۵)

تلفن: ۰۹۰۲۷۸۷۹۸۳۰، ۸۸۳۶۹۷۳۱، ۸۸۳۶۹۷۶۱، ۸۸۳۶۹۷۴۶

پیام رسان های بله / ایتا ۰۹۰۲۷۸۷۹۸۳۰

پست الکترونیکی: irancodelsrc1404@gmail.com

منابع:

تلخیص از کتاب سحر خوان، عباس؛ "تکنیک های ردیابی در زنجیره تأمین"؛ تهران؛ شرکت چاپ و نشر بازرگانی؛ ۱۳۹۵.

<https://www.gs1.org/standards/barcodes>

<https://www.gs1.org/standards/id-keys>

<https://www.gs1.org/standards/rfid>

<https://www.gs1.org/standards/epcis>

<https://ref.gs1.org/standards/epcis/artefacts>