



B&B
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija
Program: Logistično inženirstvo
Modul: Poslovna logistika

**PAKIRANJE, EMBALAŽA, TRANSPORTNA
EMBALAŽA TER OZNAKE IN SIMBOLI NA
EMBALAŽI V FUNKCIJI ZMANJŠEVANJA
STROŠKOV IN POVEČANJA DOBIČKA**

Mentor: Mag. Štefan Novak, univ. dipl. inž.
tehnol. prom.
Lektorica: Špela Fele, univ. dipl. slov.

Kandidat: Miha Bregar

Kropa, marec 2025

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju g. mag. Štefanu Novaku, univ. dipl. inž. tehnol. prom.

Zahvaljujem se tudi lektorici ge. Špeli Fele, ki je diplomsko delo jezikovno in slovnično pregledala.

Hvala podjetju Hilti Slovenija in podjetju VGP Kranj d. d. za podatke in pomoč pri diplomskem delu.

Hvala družini, ker mi je namenila svoj čas za izdelavo diplomskega dela.

IZJAVA

Študent Miha Bregar izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal/a pod mentorstvom Mag. Štefana Novaka, univ. dipl. inž. tehnol. prom.

Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.

Dne: _____

Podpis: _____

POVZETEK

V diplomskem delu smo raziskovali vpliv embalaže, transportne embalaže ter vpliv označevanja izdelkov na zmanjševanje stroškov in povečanje dobička podjetja. Osredotočili smo se na pomen pravilne izbire embalaže in njen vpliv na logistične procese. Raziskali smo, kako standardizacija pakiranja in uvedba črtnih kod, kot sta EAN in QR koda, prispevata k boljši sledljivosti izdelkov, optimizaciji skladiščenja in učinkovitejšemu transportu.

Predstavili smo različne vrste embalaže ter njihove funkcije v proizvodnji in distribuciji. Posebno pozornost smo namenili transportni embalaži, saj ta neposredno vpliva na zaščito izdelkov in stroške prevoza. Preučili smo tudi označevanje embalaže s črtno kodo, ki omogoča avtomatizirano upravljanje zalog in hitrejši pretok blaga skozi celotno dobavno verigo.

V raziskavi smo analizirali prednosti uvedbe EAN kode, ki omogoča enotno identifikacijo izdelkov in zmanjšuje napake pri ročnem vnosu podatkov. Prav tako smo preučili uporabo QR kode, ki kupcem omogoča dostop do dodatnih informacij o izdelkih, kar izboljšuje uporabniško izkušnjo in krepi blagovno znamko podjetja.

Ugotovili smo, da ustrezna izbira embalaže in optimizacija pakirnih procesov pripomoreta k zmanjšanju stroškov transporta, saj pravilna embalaža omogoča boljšo izrabo prostora in zmanjša poškodbe izdelkov. Poleg tega je črna koda ključnega pomena za učinkovito sledenje izdelkom, saj omogoča natančno evidenco zalog in zmanjšuje možnost izgube v skladiščih.

Dodatno smo analizirali implementacijo aplikacije HILTI ON TRACK v podjetje VGP Kranj d. d. in njen vpliv na upravljanje zalog in optimizacijo logističnih procesov. Ugotovili smo, da uvedba te aplikacije omogoča boljše sledenje opre, zmanjšanje stroškov zaradi izgubljene ali neustrezno vzdrževane opreme ter večjo preglednost nad inventarjem. Implementacija aplikacije je podjetju prinesla operativne izboljšave in dolgoročne finančne koristi.

Na podlagi raziskave smo predlagali izboljšave v pakirnih procesih, med katerimi so uvedba standardiziranih embalažnih materialov, izboljšanje postopkov označevanja in implementacija informacijskega sistema, ki podpira avtomatizirano sledenje izdelkov. S temi ukrepi lahko podjetje zmanjša stroške skladiščenja, izboljša produktivnost in poveča dobiček.

Zaključili smo, da sta pravilna izbira embalaže in učinkovita uporaba črne kode ključni za optimizacijo logistike v podjetju. S sodobnimi rešitvami pri pakiranju in označevanju izdelkov ter digitalizacijo upravljanja zalog lahko podjetja pridobijo konkurenčno prednost, zmanjšajo stroške ter izboljšajo zadovoljstvo kupcev.

KLJUČNE BESEDE

- embalaža
- transportna embalaža
- črtna koda ali EAN koda
- QR koda
- HILTI ON TRACK

SUMMARY

In our thesis, we researched the impact of packaging, transport packaging, and product labeling on cost reduction and company profitability. We focused on the importance of selecting the right packaging and its influence on logistics processes. We examined how the standardization of packaging and the introduction of barcodes, such as EAN and QR codes, contribute to better product traceability, optimized storage, and more efficient transportation.

We presented different types of packaging and their functions in production and distribution. Special attention was given to transport packaging, as it directly affects product protection and transportation costs. We also studied the labeling of packaging with barcodes, which enables automated inventory management and faster product flow throughout the entire supply chain.

Our research analyzed the benefits of EAN codes, which allow for unified product identification and reduce errors in manual data entry. We also explored the use of QR codes, which provide customers with additional product information, enhancing user experience and strengthening brand identity.

We found that the proper selection of packaging and optimization of packaging processes help reduce transportation costs, as suitable packaging allows for better space utilization and minimizes product damage. Additionally, barcodes are crucial for efficient product tracking, ensuring accurate inventory records and reducing warehouse losses.

Furthermore, we analyzed the implementation of the HILTI ON TRACK application in the company VGP Kranj d.d. and its impact on inventory management and logistics process optimization. We found that introducing this application enables better equipment tracking, reduces costs related to lost or improperly maintained equipment, and improves overall inventory transparency. The implementation of this application has brought operational improvements and long-term financial benefits to the company.

Based on our research, we proposed improvements in packaging processes, including the introduction of standardized packaging materials, enhanced labeling procedures, and the implementation of an information system that supports automated product tracking. These measures can help companies reduce storage costs, improve productivity, and increase profitability.

We concluded that the correct choice of packaging and effective use of barcodes are essential for optimizing company logistics. By adopting modern solutions in

packaging, product labeling, and digital inventory management, companies can gain a competitive advantage, reduce costs, and improve customer satisfaction.

KEYWORDS

- Packaging
- Transport packaging
- Barcode or EAN code
- QR code
- HILTI ON TRACK

KAZALO

1	UVOD	1
1.1	Predstavitev problema	1
1.2	Cilji naloge in namen naloge.....	1
1.3	Metode dela.....	2
2	PAKIRANJE	3
2.1	Definicija in pomen pakiranja	3
2.2	Vrste pakiranja glede na funkcijo	4
3	EMBALAŽA	7
3.1	Embalaža v podjetjih	7
3.2	Varnostna embalaža	8
3.3	Transportna embalaža.....	8
3.3.1	Vrste transportne embalaže.....	8
3.3.2	Optimizacija transporta z ustrezno embalažo	9
3.4	Oznake in simboli na embalaži	10
3.4.1	Namen in pomen oznak in simbolov na embalaži	10
3.4.2	Simboli za ravnanje z embalažo in vpliv na zmanjšanje škode	11
3.4.3	Oznake za reciklažo in trajnostno embalažo.....	12
4	EAN KODE NA EMBALAŽI	14
4.1	EAN koda (European Article Number).....	14
4.1.1	EAN koda vsebuje	14
4.1.2	Uporaba EAN kode.....	15
4.1.3	Pridobitev EAN kode	16
5	QR KODE NA EMBALAŽI (QUICK RESPONSE)	19
5.1	Struktura QR kode	19
5.2	Uporaba QR kode	21
5.3	Pridobivanje QR kode	21
5.4	Prednosti QR kode	22
6	JEDRO	23
6.1	Uvedba EAN kode v podjetje za namen povečanja dobička.....	23
6.2	Priprava na uvedbo EAN kode.....	23
6.3	Kaj je ERP	24
6.3.1	Glavne funkcije ERP.....	24
6.3.2	Kako ERP pomaga podjetjem.....	24
6.3.3	Kako ERP sistem pomaga pri sledenju z EAN kodami.....	25
6.4	Sledenje surovin in polizdelkov.....	25
6.5	Uporaba kode pri končnih izdelkih.....	26
6.6	Stroški uvedbe EAN kode	26
6.6.1	Članstvo pri GS1 Slovenija	26
6.6.2	Stroški programske opreme in integracije v poslovni sistem	26
6.6.3	Stroški opreme za tiskanje in skeniranje EAN kode	27
6.6.4	Stroški uvedbe in usposabljanja zaposlenih.....	28
6.6.5	Stroški vzdrževanja in nadgradnje sistema	28
6.6.6	Skupni stroški in dolgoročni prihranki.....	28
6.7	Vpliv EAN kode na dobičkonosnost podjetja	29

7	IMPLEMENTACIJA APLIKACIJE HILTI »ON TRACK« V PODJETJU VGP	
KRANJ D. D.		30
7.1	Kaj je aplikacija HILTI ON TRACK	30
7.2	Implementacija aplikacije HILTI ON TRACK	31
7.2.1	Stroški implementacije ON TRACK	31
7.2.2	Načrtovanje implementacije in priprava inventarja	32
7.2.3	Namestitvev aplikacije in usposabljanje zaposlenih	34
7.2.4	Prve izkušnje in prilagoditve sistema	34
7.2.5	Dolgoročne koristi in izboljšave poslovanja	35
7.2.6	Sklep o nakupu HILTI ON TRACK	35
7.2.7	Povečanje dobička na račun aplikacije HILTI ON TRACK	35
8	ZAKLJUČKI	38
9	LITERATURA IN VIRI	41

KAZALO SLIK

Slika 1: Primarna embalaža	4
Slika 2: Sekundarna embalaža	5
Slika 3: Terciarno pakiranje.....	6
Slika 4: Lesene palete (transportna embalaža)	8
Slika 5: Oznake na embalaži.....	11
Slika 6: Oznake na embalaži.....	11
Slika 7: »Reciklažni simbol« ali »Mobiusova zanka«.....	13
Slika 8: 13-mestna EAN koda	15
Slika 9: Razčlenitev QR kode, prikaz strukture QR kode s poudarjenimi glavnimi segmenti	20
Slika 10: Primer QR kode	22
Slika 11: QR Kode za označevanje ON TRACK.....	32
Slika 12: EAN koda za označevanje blaga.....	33
Slika 13: Primer označevanja sredstev	33

KRATICE IN AKRONIMI

QR koda = matrična oz. dvorazsežna (2D) črna koda

RFID = radiofrekvenčna identifikacija

EAN koda = (European Article Numbers) enolična črna koda s 13 številkami, ki se uporablja za globalno identifikacijo izdelkov za sledenje zalog, prodajo in logistične namene

ERP sistem = sistem za nadzor poslovanja podjetja (Enterprise Resource Planning)

GTIN številka = globalna trgovinska številka izdelka (Global Trade Item Number)

1 UVOD

V diplomskem delu obravnavamo pomen embalaže, transportne embalaže ter označevanja izdelkov kot ključnih dejavnikov pri optimizaciji logističnih procesov in zmanjševanju stroškov. Osredotočamo se na vpliv pravilne izbire embalaže na varnost izdelkov, učinkovito skladiščenje in transport ter uporabo črtnih kod, kot sta EAN in QR koda, za boljšo sledljivost in avtomatizacijo procesov. Naša raziskava temelji na analizi različnih vrst embalaže, standardizaciji pakiranja in možnostih izboljšav, ki podjetjem omogočajo večjo konkurenčnost in večji dobiček. Cilj dela je prikazati praktične rešitve za izboljšanje logistične učinkovitosti in zmanjšanje operativnih stroškov s pomočjo sodobnih embalažnih tehnologij.

V drugem delu opisujemo implementacijo aplikacije HILTI ON TRACK v podjetje VGP Kranj d. d. Opišemo stroške implementacije in kakšen doprinos oziroma dobiček smo s to aplikacijo pridobili.

1.1 Predstavitev problema

Podjetja danes delujejo na zelo konkurenčnih trgih, saj se večina podjetij že na domačih trgih srečuje z globalno konkurenco, kar zelo zaostčuje pogoje poslovanja.

V preteklosti je na prodajo najbolj vplivala kakovost izdelka. Danes si podjetja ustvarjajo konkurenčno prednost z veliko drugimi faktorji, kot so videz izdelka, njegova predstavitev na trgu, hitrost dobave in cena izdelka. Kupci na izdelke ne želijo čakati, zato mora biti podjetje sposobno zagotoviti proizvode v čim krajšem času.

Izbira prave embalaže in uporaba sistema črtne kode sta ključna elementa, ki vplivata na hitrost logistike v podjetju in hitro dobavo izdelkov do kupcev, zato bomo preučili dejavnike, ki vplivajo na čim krajši čas logistike proizvoda od proizvodnje do dostave kupcu.

1.2 Cilji naloge in namen naloge

V diplomskem delu bomo preučili in predstavili uvajanje sistema črtne kode, ki se uporablja v logističnih procesih podjetja, od prejema surovin, proizvodov do skladiščenja in izdajanja blaga prevoznikom ali končnim kupcem.

Predmet raziskave bodo vrste embalaže in njihove glavne funkcije v logističnem procesu ter možnosti in predlogi za uvajanje novih tehnologij in tehnik, od pakiranja, označevanja in spremljanja do končnega kupca.

Preučili in preverjali bomo vzroke in potrebe po uvedbi ukrepov za zmanjšanje stroškov v vseh procesih podjetja.

Namen diplomskega dela je raziskati razloge, zakaj nismo pravočasno uvedli novosti na področju embalaže, embalažnih materialov in standardiziranega označevanja artiklov. Posebej bomo izpostavili ukrepe in usposabljanje zaposlenih na teh področjih.

Naš cilj je predstaviti ukrepe za zmanjšanje škode pri pripravi na prevoz, izvajanju prevozov in razkladanju blaga. Predlagali bomo ustrezno aplikacijo kot podporo delu zaposlenih v logističnih procesih.

V diplomskem delu smo postavili pet osnovnih hipotez, ki jih bomo v nadaljevanju preverili.

Hipoteza 1: Pakiranje je osnova, ki bo povzdignila nivo varnosti in nepoškodovanosti blaga, vse dokler ne pride do končnega kupca.

Hipoteza 2: Večina primerov napak nastane pri osnovnih delih, kot sta označevanje artiklov in uvedba črtne kode.

Hipoteza 3: Delodajalec vidi in ima interes, da se z zmanjševanjem stroškov in števila zaposlenih poveča dobiček podjetja.

Hipoteza 4: S sodobnimi sistemi za spremljanje posameznih artiklov in voznikov lahko hitro ugotovimo napake in možnosti za izboljšave.

Hipoteza 5: Za prevoz blaga bomo v našem podjetju uporabili ustrezno označeno embalažo.

1.3 Metode dela

V diplomskem delu smo uporabili naslednje metode:

- metoda analize in sinteze,
- metoda anketiranja,
- metoda deskripcije,
- metoda SWOT,
- metoda kompilacije,
- induktivna in deduktivna metoda,
- statistična metoda,
- grafična metoda,
- komparativna metoda.

2 PAKIRANJE

Pakiranje je ključni proces v logistiki in distribuciji, saj omogoča zaščito izdelkov pred poškodbami, olajšuje transport in prispeva k prepoznavnosti blagovne znamke. Poleg osnovne funkcije zaščite ima pomembno vlogo tudi pri optimizaciji prostora v skladiščih in transportnih sredstvih. Učinkovito pakiranje lahko zmanjša stroške prevoza, saj omogoča boljšo izrabo prostora in zmanjša količino odpadne embalaže. Prav tako ima velik pomen v prodaji, saj vizualna podoba in funkcionalnost embalaže vplivata na odločitev kupcev. Sodobni trendi v pakiranju se osredotočajo na uporabo trajnostnih materialov in integracijo tehnologij, kot so QR kode in pametne oznake, ki omogočajo večjo sledljivost izdelkov v dobavni verigi.

2.1 Definicija in pomen pakiranja

Pakiranje je industrijska tehnika shranjevanja in zaščite izdelkov, trženjska tehnika pospeševanja prodaje in distribucije izdelkov. Poleg tega je pakiranje tudi vsako zapiranje izdelkov ali zavojev v ovojne folije, vrečke, škatle, posodice, tube, steklenice, s čimer zaščitimo, konzerviramo ali nadalje lažje manipuliramo z izdelkom (Robertson, 1992).

Inštitut za pakiranje v Veliki Britaniji podaja definicijo pakiranja v treh točkah:

1. Pakiranje je koordiniran sistem priprave izdelkov na transport, distribucijo, skladiščenje, prodajo na drobno in na uporabo.
2. Je sredstvo za zagotavljanje varne dostave izdelka do uporabnika, ob minimalnih stroških.
3. Ima vlogo pri zmanjševanju stroškov in povečevanju prodaje in s tem pri večanju dobička.

Pakiranje v prehrambni industriji je ključen proces, ki vpliva na varnost, kakovost in trajnost živil. Njegova glavna naloga je zaščita izdelkov pred zunanjimi vplivi, kot so vlaga, kisik, svetloba in mikroorganizmi, ki lahko povzročijo kvarjenje ali zmanjšajo hranilno vrednost hrane. Pravilno izbrana embalaža preprečuje fizične poškodbe med transportom, skladiščenjem in rokovanjem, kar zmanjšuje količino odpadne hrane. Poleg zaščitne funkcije ima embalaža pomembno vlogo tudi pri obveščanju potrošnikov. Na njej so navedene ključne informacije, kot so sestavine, hranilne vrednosti, rok uporabe in pogoji shranjevanja, kar kupcem omogoča bolj ozaveščene odločitve. V zadnjih letih se vse več pozornosti posveča uporabi trajnostnih materialov, ki zmanjšujejo vpliv embalaže na okolje. To vključuje biorazgradljive materiale, reciklirano plastiko in inovativne rešitve, kot so jedilna embalaža in pametne nalepke, ki spremljajo svežino izdelkov.

Poleg ekoloških vidikov je pomemben tudi vpliv pakiranja na trženje. Privlačen dizajn in praktičnost embalaže lahko vplivata na nakupne odločitve potrošnikov ter povečata

konkurenčnost izdelka na trgu. Z razvojem novih tehnologij, kot so QR kode in pametne oznake, se embalaža vse bolj uporablja tudi kot digitalni most med proizvajalci in kupci, saj omogoča dostop do dodatnih informacij in izboljšano sledljivost izdelkov v dobavni verigi.

2.2 Vrste pakiranj glede na funkcijo

Primarno pakiranje je tisto, ki je v neposrednem stiku z izdelkom in ga ščiti pred zunanjimi vplivi, kot so vlaga, kisik, svetloba in mikroorganizmi. Njegova glavna naloga je ohranjanje svežine, varnosti in kakovosti izdelka ter preprečevanje morebitnih poškodb ali kontaminacije. V prehrabni industriji je primarno pakiranje še posebej pomembno, saj zagotavlja, da živila ostanejo užitna in varna za potrošnike.

Poleg zaščitne funkcije ima tudi informativno vlogo, saj vsebuje ključne podatke o izdelku, kot so sestavine, rok uporabe, hranilna vrednost in pogoji shranjevanja. To omogoča potrošnikom lažje razumevanje izdelka in pravilno rokovanje z njim.

Primarno pakiranje se lahko razlikuje glede na vrsto izdelka. Pri tekočinah se pogosto uporabljajo steklenice, plastenke in tetrapaki, pri suhih izdelkih embalaže iz papirja ali plastike, pri svežih živilih pa vakuumsko pakiranje ali zaščitna atmosfera, ki podaljšuje rok trajanja. Sodobni trendi v embalaži vključujejo uporabo okolju prijaznih materialov, kot so biorazgradljive folije, reciklirana plastika in inovativne rešitve, ki zmanjšujejo količino odpadkov ter izboljšujejo trajnost izdelka.

- Steklenice
- Tetrapak
- Vrečka
- Škatla



Slika 1: Primarna embalaža
(Vir: Okoljska zasnova embalaže, 2024)

Sekundarno pakiranje je embalaža, ki združuje več primarno pakiranih izdelkov v večjo enoto, kar olajša transport, skladiščenje in prodajo. Njegov glavni namen je zaščita izdelkov med distribucijo in zagotavljanje lažjega rokovanja pri prevozu in skladiščenju. Hkrati omogoča tudi boljšo organizacijo izdelkov na prodajnih policah in izboljša njihovo prepoznavnost in trženjski učinek. V prehrabni industriji sekundarno pakiranje pogosto vključuje kartonske škatle, plastične ovoje, pakete s krčljivo folijo ali nosilne pladnje, ki držijo skupaj več enot izdelka. Na primer, več plastenk pijače je pogosto ovitih v krčljivo folijo, čokoladice pa združene v večje kartonske škatle. Takšna embalaža ne le olajša transport, temveč tudi zaščiti izdelke pred poškodbami, umazanijo in vlago.

Poleg funkcionalnosti ima sekundarno pakiranje tudi vlogo pri trženju. Na njem so pogosto logotipi, promocijska sporočila in dodatne informacije o izdelkih, kar pripomore k boljši prepoznavnosti blagovne znamke in privabljanju kupcev. V zadnjih letih se vse več pozornosti namenja ekološkim rešitvam, kot so reciklirani materiali, zmanjšanje uporabe plastike in zasnove embalaže, ki omogočajo lažje ločevanje in recikliranje po uporabi.

- Kartonske škatle
- Kovinski ali plastični ovoji
- Lesena škatla



Slika 2: Sekundarna embalaža
(Vir: Okoljska zasnova embalaže, 2024)

Terciarno pakiranje je embalaža, namenjena zaščiti in stabilnosti več sekundarno pakiranih izdelkov med transportom in skladiščenjem. Njegova glavna naloga je olajšati prevoz večjih količin blaga, zmanjšati možnost poškodb izdelkov in optimizirati logistične procese. Takšno pakiranje ni namenjeno neposredni prodaji potrošnikom, temveč predvsem trgovcem, distributerjem in logističnim podjetjem.

V praksi terciarno pakiranje vključuje palete, lesene zabojnike, plastične in kovinske transportne zaboje ter različne vrste zaščitnih folij, kot so stretch ali termokrčljive folije, ki stabilizirajo tovor na paleti. Ključna prednost terciarne embalaže je, da omogoča boljšo izrabo skladiščnega prostora in lažje manipuliranje s pomočjo viličarjev ali drugih transportnih sredstev.

Poleg varnosti ima terciarno pakiranje pomembno vlogo tudi pri sledenju izdelkov v logističnih procesih. Sodobni logistični sistemi uporabljajo črtne kode (EAN), QR kode in RFID oznake, ki omogočajo enostavno identifikacijo in spremljanje izdelkov skozi celotno dobavno verigo.

V zadnjih letih se pri terciarnem pakiranju vse več pozornosti namenja trajnostnim rešitvam, kot so reciklirani materiali, ponovno uporabne embalaže in zmanjšanje odpadne plastike. To pripomore k nižjim stroškom in manjšemu vplivu na okolje, kar postaja ključni dejavnik v sodobni logistiki in oskrbovalnih verigah.

- Paleta
- Lesene škatle in zaboji
- Plastični ovoji, »stretch folija«



Slika 3: Terciarno pakiranje
(Vir: Okoljska zasnova embalaže, 2024)

3 EMBALAŽA

Kakovost in cene izdelka pri kupcih nista več glavna kriterija nakupa. Vedno bolj pomembni kriteriji nakupa izdelka postajajo vizualni izgled, privlačnost embalaže in hitrost dobave izdelka. Posledično so to vse bolj pomembni kriteriji pri izbiri vrste embalaže tudi za proizvajalca, ki jih mora upoštevati poleg njene osnovne funkcije zaščite izdelka.

Poleg embalaže na zaščito izdelka pred poškodbami vpliva tudi ravnanje z izdelkom v embalaži. V ta namen imamo določene oznake na embalaži, ki opozarjajo na previdnost pri ravnanju z izdelkom za preprečitev poškodovanja izdelka.

Vedno bolj zahtevna zakonodaja na področju varovanja okolja podjetja omejuje pri izbiri materialov, saj embalaža ne sme škodovati okolju, in če je le možno, naj omogoča ponovno uporabo. Hkrati pa te omejitve pripomorejo, da podjetja optimizirajo stroške ravnanja z embalažo in minimizirajo svoj vpliv na okolje.

Dobro poznavanje vrst pakiranj in embalaže je ključno za izbiro najprimernejše oblike embalaže za določen izdelek. Poznavanje vrste transportnih embalaž omogoča podjetju izbiro ustrezne embalaže za transport in posledično tudi obliko transporta. S poznavanjem oznak in simbolov na embalaži preprečimo poškodovanje izdelkov med skladiščenjem in transportom do kupca.

Pakiranje je končna faza predelave živil, v kateri zaščitimo živila, da lahko dosežemo predviden rok uporabnosti in reklamiramo izdelek pri prodaji.

»Embalaža imenujemo zunanjo opremo blaga. To so vsi izdelki, ne glede na izvor in materiale, v katere polnimo, vstavljamo, zavijamo, spravljamo oziroma pakiramo proizvode. So sredstva, ki varujejo blago pri transportu, med prelaganjem, skladiščenjem in uporabo.« (Brigita Ažman, 2012)

3.1 Embalaža v podjetjih

Embalaža je nepogrešljiv del v podjetjih, saj poleg zagotavljanja zaščite izdelkov tudi igra pomembno vlogo v marketingu in logistiki. Pravilno izbrana embalaža lahko poveča konkurenčnost podjetja, zmanjša stroške, izboljša uporabniško izkušnjo in pripomore k bolj trajnostnemu poslovanju.

3.2 Varnostna embalaža

Varnostna embalaža je zasnovana tako, da preprečuje poškodbe, krajo ali nepooblaščen dostop do vsebine. Pogosto vključuje posebne materiale in zasnove, ki povečujejo odpornost proti mehanskim vplivom, kot so padci, udarci ali predrtja. Pri izdelkih visoke vrednosti ali občutljivih snoveh se uporabljajo tesnila, zaščitne nalepke in posebni mehanizmi za zaznavanje posegov. Varnostna embalaža se pogosto uporablja v farmacevtski, prehrabni in tehnološki industriji, kjer je ključnega pomena zaščita pred ponarejanjem in kontaminacijo. Poleg fizične zaščite lahko vključuje tudi sledilne sisteme, kot so QR kode ali RFID čipi, ki omogočajo spremljanje izdelka skozi celotno dobavno verigo. Njena glavna naloga je zagotoviti, da izdelek varno prispe do končnega uporabnika brez poškodb ali nepooblaščenih posegov.

3.3 Transportna embalaža

Transportna embalaža je zasnovana za zaščito izdelkov med prevozom, skladiščenjem in manipulacijo v logističnih procesih. Njena glavna naloga je preprečevanje poškodb, vplivov okolja in izgube blaga. Izdelana je iz različnih materialov, kot so karton, les, plastika ali kovina, odvisno od vrste tovora in načina prevoza. Pri oblikovanju transportne embalaže so ključnega pomena njena trpežnost, stabilnost in možnost učinkovitega zlaganja, kar optimizira uporabo prostora v transportnih sredstvih. Poleg tega mora omogočati enostavno ravnanje in biti skladna z varnostnimi in okoljskimi standardi. Pomemben del transportne embalaže so tudi označbe, ki vsebujejo informacije o ravnanju, smeri postavitve in morebitnih posebnih pogojih skladiščenja ali transporta.

3.3.1 Vrste transportne embalaže

- **Lesena embalaža**

Je najpogostejša oblika transportne embalaže. Sem spadajo leseni zaboji, palete in zabojniki, ki se uporabljajo za težji ali občutljivejši tovor. Lesena embalaža je trpežna in primerna za daljše transportne poti, zlasti pri pomorskem prevozu.



Slika 4: Lesene palete (transportna embalaža)
(Vir: Okoljska zasnova embalaže, 2024)

- **Kartonasta embalaža**

Pogosto se uporablja za pakiranje manjših izdelkov, ki niso pretežki ali preveliki. Je lahka in hkrati dovolj trpežna, da zaščiti izdelke med transportom.

- **Tekstilna embalaža**

Vreče in mreže iz tkanin, kot so juta, polipropilen ali bombaž, so primerne za prevoz razsutega tovora, kot so žita, pesek ali cement.

- **Kovinska embalaža**

Največkrat se uporablja za prevoz nevarnih snovi, tekočin ali občutljive opreme. Kovinski zabojniki in sodi zagotavljajo visoko stopnjo zaščite pred mehanskimi poškodbami in zunanjimi vplivi.

- **Kombinirana embalaža**

Združuje različne materiale, na primer karton s plastičnimi ali kovinskimi elementi, da zagotovi boljšo zaščito in stabilnost tovora.

3.3.2 Optimizacija transporta z ustrezno embalažo

Optimizacija transporta z ustrezno embalažo je ključna za učinkovit logistični proces v podjetju. Pravilna izbira embalaže ščiti izdelke med prevozom in optimizira izrabo skladiščnega prostora in s tem zmanjšuje stroške skladiščenja.

- **Kompaktno pakiranje**

Z ustrezno embalažo lahko maksimalno izrabimo prostor na transportnih sredstvih (tovornjaki, ladje, ...). Manj praznih prostorov pomeni boljšo izkoriščenost transportnih sredstev. Boljša izkoriščenost vozil pomeni tudi prihranek pri gorivu.

- **Standardizacija embalaže**

Standardizacija embalaže je proces določanja enotnih pravil za oblikovanje in uporabo embalaže. Njena glavna naloga je izboljšanje učinkovitosti proizvodnje, transporta in skladiščenja. Standardizirane dimenzije embalaže omogočajo lažje zlaganje in zmanjšujejo stroške logistike. Pomemben vidik je tudi izbira materialov, ki morajo biti varni, trajnostni in skladni z okoljskimi smernicami. Embalaža mora imeti jasno označevanje, ki potrošnikom in regulatornim organom omogoča dostop do ključnih informacij. Standardizacija vključuje tudi mednarodne smernice, ki olajšajo trgovanje na globalnem trgu. Eden izmed ključnih ciljev je zmanjšanje vpliva embalaže na okolje z uporabo reciklabilnih ali biorazgradljivih materialov. Standardizacija prinaša podjetjem nižje stroške, boljšo optimizacijo procesov in skladnost z zakonodajo.

- **Boljša sledljivost**

S pravilnim in jasnim označevanjem (QR kodami, EAN kodo ali RFID oznakami) lahko spremljamo in obvladujemo tokove blaga v realnem času. To nam omogoča boljše obvladovanje zalog in zmanjša možnosti za izgubljene pošiljke. Čas dostave je krajši.

- **Prilagoditev embalaže za različne vrste prevozov**

Prilagoditev embalaže za različne vrste prevozov je ključna za zaščito izdelkov in optimizacijo logistike. Pri cestnem prevozu mora embalaža zagotavljati odpornost na vibracije in tresljaje, pogosto pa se uporabljajo zaščitne obloge ali oblazinjenje. Pri železniškem prevozu so zaradi sunkovitih gibov obremenitve večje, zato je embalaža običajno bolj toga in okrepljena. Pri pomorskem transportu je pomembna zaščita pred vlago in soljo, zato se pogosto uporabljajo vodoodporni materiali in dodatna zatesnitevi. Pri letalskem prevozu je ključno zmanjšanje teže embalaže, da se optimizirajo stroški, hkrati pa mora embalaža prenesti spremembe tlaka. Vsaka vrsta prevoza zahteva specifične prilagoditve, ki zmanjšajo tveganje poškodb izdelkov in optimizirajo stroške logistike.

3.4 Oznake in simboli na embalaži

Oznake in simboli, ki se uporabljajo na embalažah, so ključni za zagotavljanje informacij o izdelku, njegovem ravnanju in varnosti. Ti simboli niso le v pomoč potrošnikom, ampak so tudi v skladu z zakonodajo in industrijskimi standardi, ki zagotavljajo enotno označevanje za različne vrste izdelkov.

3.4.1 Namen in pomen oznak in simbolov na embalaži

Oznake in simboli na embalažah so zasnovani tako, da zagotavljajo nujne informacije o izdelku, njegovih lastnostih, varnosti in uporabi. Zaradi globalne trgovine, različnih zakonodajnih zahtev in povečane ozaveščenosti potrošnikov postajajo te oznake ključne za informiranje uporabnikov, zmanjšanje tveganja in zagotavljanje skladnosti

s predpisi. Potrošniki se lahko zanesljivo zanašajo na te simbole za sprejemanje informiranih odločitev pri nakupu in uporabi izdelkov.

3.4.2 Simboli za ravnanje z embalažo in vpliv na zmanjšanje škode

Simboli za ravnanje z embalažo so posebni grafični prikazi, ki dajejo navodila o tem, kako ravnati z embalažo med transportom, skladiščenjem, odpiranjem ali uporabo izdelka. Ti simboli so ključni za zaščito izdelkov in zmanjšanje tveganja poškodb. Prav tako omogočajo, da se embalaža pravilno hrani in manipulira, da bi bila ohranjena njena celovitost ter preprečene nesreče med prevozom in skladiščenjem.



Slika 5: Oznake na embalaži
(Vir: Okoljska zasnova embalaže, 2024)



Slika 6: Oznake na embalaži
(Vir: Okoljska zasnova embalaže, 2024)

3.4.3 Oznake za reciklažo in trajnostno embalažo

Na embalaži so različni znaki, ki označujejo možnosti reciklaže, ponovno uporabo ali vpliv embalaže na okolje. Ti simboli potrošnikom in podjetjem omogočajo lažje ločevanje odpadkov ter spodbujajo trajnostno ravnanje z embalažo.

Najpogostejši znaki za reciklažo in trajnostno embalažo

- **Mobiusova zanka (trikotnik iz treh puščic)**

Označuje, da je izdelek ali embalaža reciklabilna ali narejena iz recikliranih materialov.

Če sta znotraj simbola številka in oznaka materiala (npr. **21 PAP** za papir ali **05 PP** za polipropilen), gre za specifično vrsto materiala, ki ga je treba ločevati glede na smernice za reciklažo.

- **Zelena pika (Der Grüne Punkt)**

Pomeni, da je proizvajalec prispeval k sistemu ravnanja z odpadno embalažo. **Ne pomeni nujno, da je embalaža reciklirana ali reciklabilna.**

Uporablja se predvsem v evropskih državah, kjer proizvajalci plačujejo za ustrezno ravnanje z embalažo po uporabi.

- **Simbol FSC (Forest Stewardship Council)**

Označuje, da je embalaža narejena iz lesa ali papirja, ki izvira iz **trajnostno upravljanjih gozdov**.

FSC ima več različic oznak, kot so **FSC 100 %** (v celoti iz trajnostnih virov), **FSC Mix** (delno trajnostni viri) in **FSC Recycled** (iz recikliranih materialov).

- **Simbol biorazgradljivosti**

Nakazuje, da je material **biorazgradljiv** in se pod določenimi pogoji razgradi v naravi brez škodljivih ostankov.

Pogosto vključuje oznako »**OK Compost**« ali »**EN 13432**«, kar pomeni, da embalaža ustreza evropskim standardom za industrijsko kompostiranje.

- **Oznaka za kompostabilnost (OK Compost, Industrial ali Home)**

»**OK Compost Industrial**« pomeni, da se embalaža lahko razgradi v industrijskih kompostarnah pri višjih temperaturah.

»**OK Compost Home**« pomeni, da je embalaža primerna za domače kompostiranje pri nižjih temperaturah.

To oznako izdaja organizacija TÜV Austria.

- **Simbol Ecolabel (Evropska okoljska marjetica)**

Podeljuje ga Evropska unija za izdelke z manjšim vplivom na okolje skozi celoten življenjski cikel.

Uporablja se za različne vrste embalaže, še posebej pri papirni in kartonski embalaži.

- **Oznaka PET (Polietilen tereftalat)**

Specifična oznaka za plastenke in drugo embalažo iz PET plastike, ki je ena izmed najbolj reciklabilnih vrst plastike.

Označuje, da je izdelek primeren za reciklažo in ga je treba odložiti v zabojnike za plastiko.

- **Aluminijasti reciklažni simbol (alu)**

Označuje, da je embalaža izdelana iz **aluminija**, ki ga je mogoče **100-% reciklirati**, brez izgube kakovosti.

Pogosto se uporablja na pločevinkah, aluminijasti embalaži za hrano in pokrovčkih steklenic.

- **PAP oznake za papirnato embalažo (PAP 20, PAP 21, PAP 22)**

PAP 20 – valovita lepenka (kartonske škatle),

PAP 21 – navaden papir,

PAP 22 – karton (uporablja se za mlečne embalaže, škatle ipd.).

Označujejo vrsto papirne embalaže in usmerjajo pravilno ločevanje odpadkov.

- **Oznaka za ponovno uporabo**

Simbol dveh krožnih puščic označuje, da se embalaža lahko ponovno uporabi (npr. steklenice za ponovno polnjenje, embalaža za vračilo).

Pogosto je prisoten pri povratni embalaži, kot so steklene steklenice za pijačo.

Ti simboli potrošnikom pomagajo pravilno ločevati odpadke in izbrati okolju prijaznejše izdelke. Proizvajalci pa s pravilno uporabo teh oznak izkazujejo svojo zavezanost k trajnostnemu poslovanju in zmanjševanju vpliva embalaže na okolje. Vedno več držav in podjetij spodbuja uporabo trajnostne embalaže in jasno označevanje reciklabilnosti materialov, kar prispeva k bolj odgovornemu ravnanju z odpadki.



*Slika 7: »Reciklažni simbol« ali »Mobiusova zanka«
(Vir: Reciklažni simboli 2024)*

4 EAN KODE NA EMBALAŽI

4.1 EAN koda (European Article Number)

Je mednarodni standard za označevanje izdelkov s črtno kodo, ki omogoča hitro identifikacijo izdelkov v trgovinah, skladiščih in logističnih sistemih. Uporablja se predvsem za označevanje izdelkov v trgovinah, pogosto na embalaži živil, oblačil in drugih potrošniških dobrin. Sestavljena je iz niza črt in presledkov, ki ga prepoznajo čitalci črtnih kod. EAN koda je lahko:

- **EAN-13** (13 števk)

Je najpogostejše uporabljena v Evropi in je osnova za maloprodajne izdelke. Velja za vse standardne izdelke in izdelke s spremenljivo vsebino. Osnovno pravilo za pozicijo 13-mestne EAN kode je, da naj bi bila v zadnjem spodnjem desnem kotu. Ne sme pa biti tudi preblizu in ne predaleč od roba, odmik naj bi bil 8 mm od roba, a vendar ne več kot 100 mm.

- **EAN-8** (8 števk)

Uporablja se za manjše izdelke, na katerih ni dovolj prostora. O majhnih izdelkih govorimo, ko je premer izdelka manjši od 3 cm. Površina največje ploskve, primerne za tisk, je manjša od 40 cm². Skupna površina, primerna za tisk, je manjša od 80 cm².

EAN koda 13 in 8 sta del širšega sistema standardov GS1, ki vključuje tudi druge kode, kot sta UPC in GS1-128, prilagojene različnim potrebam industrije.

4.1.1 EAN koda vsebuje

- **Identifikator države**

Prve tri številke, ki označujejo državo ali geografsko regijo, kjer je registriran uporabnik kode. Npr. »383« označuje Slovenijo.

- **Identifikator proizvajalca**

So številke (običajno od 4 do 7), ki določajo unikatno kodo proizvajalca ali distributerja. Dodeli jo nacionalna organizacija GS1.

- **Številko izdelka**

Sledi številka, ki identificira specifičen izdelek proizvajalca. Dolžina te sekcije je prilagodljiva glede na dolžino identifikacijske številke proizvajalca, tako da skupna dolžina znaša 12 številke pred kontrolno številko.

- **Kontrolno števko**

Zadnja, trinajsta številka je kontrolna številka, izračunana na podlagi prejšnjih 12 številke, ki zagotavlja pravilnost kode in zmanjšuje možnost napak pri skeniranju.



Slika 8: 13-mestna EAN koda
(Vir: GS1 Slovenija, b. l.)

4.1.2 Uporaba EAN kode

EAN koda je ključnega pomena v globalni trgovini, saj omogoča učinkovito sledenje in upravljanje izdelkov skozi celotno dobavno verigo. Njena uporaba vključuje:

- **Identifikacijo izdelkov**

Vsak izdelek na prodajnih policah je opremljen z edinstveno EAN kodo, kar omogoča hitro in natančno identifikacijo pri blagajni ali v skladišču.

- **Upravljanje zalog**

S skeniranjem EAN kod lahko trgovci spremljajo zaloge v realnem času, kar omogoča učinkovito naročanje in zmanjšuje možnost pomanjkanja ali presežka izdelkov.

- **Poenostavitev prodajnega procesa**

Pri blagajni skeniranje EAN kod pospeši postopek obračunavanja, zmanjšuje človeške napake in izboljšuje izkušnjo kupcev.

- **Sledenje izdelkom**

V celotni dobavni verigi, od proizvajalca do končnega potrošnika, EAN kode omogočajo sledenje izdelkom, kar je ključnega pomena pri odpoklicih ali preverjanju pristnosti izdelkov.

- **Mednarodno standardizacijo**

Ker je EAN koda mednarodno priznana, omogoča enotno identifikacijo izdelkov po vsem svetu, kar olajšuje mednarodno trgovino in distribucijo.

Za pravilno uporabo EAN kod je pomembno upoštevati smernice glede velikosti, kontrasta in umestitve kode na embalaži, da se zagotovi zanesljivo skeniranje v različnih okoljih. Prav tako je ključnega pomena, da se EAN kode pridobijo prek uradnih organizacij GS1, ki zagotavljajo edinstvenost in pravilnost dodeljenih kod.

V Sloveniji je za dodeljevanje EAN kode pristojna organizacija GS1 Slovenija, ki je del globalne mreže GS1 in skrbi za implementacijo standardov ter podporo podjetjem pri uporabi EAN kode in drugih standardov GS1.

4.1.3 Pridobitev EAN kode

Pridobitev EAN kode je ključni korak za podjetja, ki želijo standardizirati identifikacijo svojih izdelkov in omogočiti njihov vstop na trg, kjer so črtne kode obvezne. Postopek pridobitve vključuje več korakov, pri čemer je sodelovanje z organizacijo GS1, ki je pooblaščen za dodeljevanje teh kod, nujno. V nadaljevanju so opisani koraki za pridobitev EAN kod.

- **Registracija in včlanitev v GS1 Slovenija**

Za pridobitev EAN kode mora podjetje postati član GS1 Slovenija, ki je nacionalna organizacija v okviru mednarodnega sistema GS1. Postopek se začne z registracijo na spletnem portalu GS1 Slovenija. Podjetje mora izpolniti pristopno izjavo, ki vključuje osnovne podatke o podjetju, kot so ime, naslov, davčna številka in kontaktni podatki. Poleg tega je treba oddati naročilnico za dodelitev številke GS1.

Pridružitvev sistemu GS1 omogoča podjetju, da uporablja standardizirane identifikacijske številke, ki so priznane po vsem svetu. Ob včlanitvi podjetje pridobi dostop do predpone podjetja, ki je osnova za ustvarjanje unikatnih kod za posamezne izdelke.

- **Plačilo pristopnine in letne naročnine**

Članstvo v GS1 Slovenija je povezano s stroški. Podjetje mora plačati pristopnino, ki je enkratni strošek ob registraciji. Poleg tega je treba plačevati letno naročnino, ki je odvisna od letnega prometa podjetja. Ta naročnina omogoča stalno uporabo dodeljenih predpon GS1 in zagotavlja dostop do storitev ter podpore, ki jih nudi GS1 Slovenija.

Višina pristopnine in letne naročnine je običajno javno dostopna na spletni strani GS1 Slovenija. Plačilo teh stroškov je potrebno, preden podjetje prejme svojo predpono podjetja.

- **Dodelitev predpone podjetja GS1**

Ko podjetje uspešno zaključi registracijo in plača pristopnino, mu GS1 Slovenija dodeli unikatno predpono podjetja GS1. Ta predpona je ključni del vsake EAN kode, saj omogoča podjetju ustvarjanje globalno unikatnih identifikacijskih številke za svoje izdelke.

Predpona podjetja GS1 je kombinacija števil, ki določa identiteto podjetja v globalnem sistemu. Dolžina predpone je odvisna od števila izdelkov, ki jih podjetje želi kodirati – krajša predpona omogoča kodiranje večjega števila izdelkov.

- **Ustvarjanje EAN kod (GTIN) za izdelke**

Na podlagi dodeljene predpone podjetja GS1 lahko začne podjetje ustvarjati globalne trgovinske identifikacijske številke (GTIN). Te številke so osnova za EAN črtne kode. GTIN je običajno sestavljena iz naslednjih segmentov:

- **Predpona podjetja GS1**

- Identificira podjetje, ki je ustvarilo kodo.

- **Identifikacijska številka izdelka**

- Unikatno določa posamezen izdelek znotraj podjetja.

- **Kontrolna številka**

- Zagotavlja pravilnost kode in omogoča preverjanje pri skeniranju.

- Podjetje mora biti pozorno na pravilno strukturiranje in dodeljevanje teh števil, saj lahko napake povzročijo težave pri identifikaciji izdelkov v dobavni verigi.

- **Tiskanje črtnih kod**

Ko podjetje ustvari EAN kode za svoje izdelke, jih mora pretvoriti v črtne kode, ki jih je mogoče optično prebrati. To je mogoče doseči z uporabo specializirane programske opreme ali s pomočjo profesionalnih ponudnikov storitev, ki zagotavljajo kakovostno generiranje in tiskanje črtnih kod.

Pri tiskanju črtnih kod je pomembno upoštevati določene smernice, kot so velikost kode, kontrast med črtami in ozadjem ter pravilna umestitev kode na embalažo izdelka. Pravilna izvedba je ključna za zagotovitev, da bodo črtne kode delovale na vseh vrstah čitalnikov.

- **Izmenjava podatkov o izdelkih**

Ko so črtne kode ustvarjene in natisnjene, mora podjetje poskrbeti za posredovanje informacij o kodah svojim poslovnim partnerjem. To vključuje trgovce, distributerje in druge subjekte v dobavni verigi. Prav tako je pomembno, da podjetje podatke o svojih izdelkih vključi v globalne baze podatkov, ki jih uporabljajo večje trgovske verige in logistični sistemi.

Izmenjava podatkov omogoča učinkovito sledenje izdelkov v dobavni verigi, kar izboljšuje preglednost in zmanjšuje napake.

- **Prednosti in obveznosti članstva v GS1**

Članstvo v GS1 Slovenija prinaša podjetju številne prednosti. Poleg možnosti uporabe mednarodno priznanih identifikacijskih kod podjetje pridobi dostop do orodij in standardov, ki olajšajo poslovanje na globalni ravni. Uporaba EAN kod je obvezna v številnih trgovskih sistemih, zato je za podjetja, ki želijo sodelovati v mednarodni trgovini, pridobitev teh kod nujna.

Podjetje mora kot član GS1 upoštevati tudi določene obveznosti, vključno z letnim obnavljanjem članstva in pravilnim upravljanjem dodeljenih kod.

5 QR KODE NA EMBALAŽI (QUICK RESPONSE)

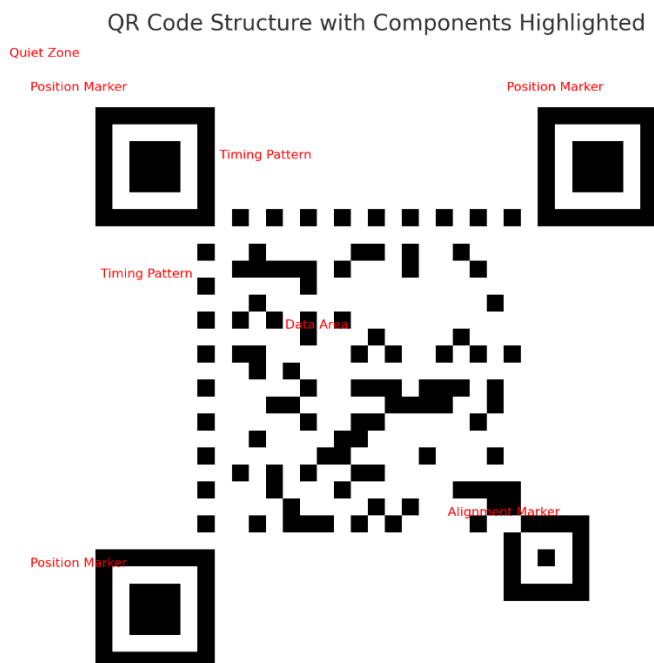
QR koda, v angleščini »Quick Response« ali v slovenščini »hitri odziv«, je dvodimenzionalna matrična koda, ki omogoča hitro in enostavno pridobivanje informacij s pomočjo optičnega branja. Leta 1994 jo je razvil japonski inženir **Masahiro Hara** iz podjetja **Denso Wave**, podružnice Toyote, z namenom izboljšave sledenju delom in komponentam v avtomobilski proizvodnji.

V devetdesetih je Toyota iskala učinkovit sistem za sledenje delom in upravljanje zalog v svojih tovarnah. Črtne kode so imele omejeno kapaciteto podatkov in so zahtevale večkratno skeniranje, kar je upočasnjevalo proizvodni proces. Da bi rešili te težave, je Denso Wave razvil QR kodo, ki je omogočila hitro dekodiranje in shranjevanje večje količine podatkov na manjši površini.

5.1 Struktura QR kode

QR koda je sestavljena iz črno-belih kvadratkov, razporejenih v matriko. Njena zasnova vključuje več ključnih komponent:

- **označevalni vzorci (position markers):** trije veliki kvadrati v kotih kode omogočajo bralnikom hitro prepoznavanje in orientacijo QR kode, ne glede na njen položaj;
- **poravnalni vzorci (alignment patterns):** manjši kvadrati, ki pomagajo pri prilagajanju branja, zlasti če je koda deformirana ali natisnjena na ukrivljeni površini;
- **časovni vzorci (timing patterns):** izmenični črno-beli vzorci med označevalnimi kvadrati, ki pomagajo pri določanju velikosti matrike in pri poravnavi;
- **podatkovna območja:** območja, kjer so shranjeni dejanski podatki, kodirani v binarni obliki;
- **območje za popraviljanje napak (error correction):** del kode, namenjen za obnovitev podatkov v primeru poškodb ali umazanije na kodi;
- **tiho območje (quiet zone):** prazno območje okoli QR kode, ki zagotavlja, da bralnik pravilno zazna meje kode.



Slika 9: Razčlenitev QR kode, prikaz strukture QR kode s poudarjenimi glavnimi segmenti
(Vir: Writesonic Photosonic, 2025)

- **position marker (označevalni kvadrat):** trije veliki kvadrati v kotih, ki pomagajo pri orientaciji;
- **alignment marker (poravnalni kvadrat):** manjši kvadrat v spodnjem desnem delu za popravljanje poravnave;
- **timing pattern (časovni vzorec):** črno-beli vzorci za določanje velikosti in orientacije;
- **data area (podatkovno območje):** osrednji del za kodirane podatke;
- **quiet zone (tiho območje):** prazno območje okoli kode, ki zagotavlja jasno ločitev od ozadja.

Vsaka komponenta je nujna za pravilno delovanje QR kode.

5.2 Uporaba QR kode

Čeprav je bila QR koda sprva razvita za potrebe avtomobilske industrije, se je njena uporaba hitro razširila na različna področja zaradi njene vsestranskosti in učinkovitosti. Danes najdemo QR kode v številnih panogah in za različne namene:

- **trgovina in oglaševanje:** QR kode se pogosto uporabljajo v oglaševalskih kampanjah, na plakatih, embalaži izdelkov in v revijah. S skeniranjem kode lahko potrošniki hitro dostopajo do spletnih strani, promocijskih ponudb ali dodatnih informacij o izdelku;
- **plačilni sistemi:** v številnih državah, zlasti v Aziji, QR kode omogočajo brezgotovinsko plačevanje prek mobilnih aplikacij. Uporabniki preprosto skenirajo kodo prodajalca ali obratno, kar omogoča hitro in varno transakcijo;
- **prevoz in logistika:** QR kode se uporabljajo za sledenje paketom, označevanje vozovnic in upravljanje zalog, kar izboljšuje učinkovitost in natančnost v dobavnih verigah;
- **izobraževanje in zdravstvo:** v izobraževalnih ustanovah se QR kode uporabljajo za deljenje gradiv, v zdravstvu pa za dostop do pacientovih podatkov ali sledenje medicinski opremi;
- **osebna uporaba:** posamezniki lahko ustvarijo QR kode za deljenje kontaktnih informacij, povezav do profilov na družbenih omrežjih ali za dostop do brezžičnih omrežij.

5.3 Pridobivanje QR kode

Ustvarjanje QR kode je enostavno in dostopno. Obstajajo številni spletni generatorji QR kod, ki omogočajo uporabnikom, da vnesejo želene informacije (npr. URL, besedilo, kontaktne podatke) in ustvarijo ustrezno kodo. Te kode lahko nato natisnejo ali delijo digitalno. Pomembno je zagotoviti, da je ustvarjena koda kakovostna in pravilno deluje, zato je priporočljivo uporabljati preverjene generatorje in upoštevati smernice za velikost ter kontrast kode.

5.4 Prednosti QR kode

- **Hitrost in enostavnost uporabe:** QR kode omogočajo hitro skeniranje in dostop do informacij brez potrebe po ročnem vnosu.
- **Velika kapaciteta podatkov:** v primerjavi z enodimenzionalnimi črtnimi kodami lahko QR kode shranijo bistveno več informacij, vključno z besedilom, URL-ji, kontaktnimi podatki in drugimi podatki.
- **Odpornost na napake:** z vgrajenimi mehanizmi za popravljanje napak lahko QR kode delujejo, tudi če so delno poškodovane ali umazane.
- **Vsestranskost:** QR kode se lahko uporabljajo na različnih medijih, od tiskanih materialov do digitalnih zaslonov, in so združljive z večino sodobnih pametnih telefonov in tablic.



Slika 10: Primer QR kode
(Vir: Wikipedia Koda_QR)

6 JEDRO

6.1 Uvedba EAN kode v podjetje za namen povečanja dobička

Uvedba EAN kode v podjetje je strateška odločitev, ki zahteva premišljen pristop in ustrezno izvedbo. Prvi korak pri implementaciji je temeljita analiza potreb podjetja, pri čemer se ugotovi, kateri izdelki bodo označeni s črtnimi kodami, kakšen je obseg proizvodnje in ali so obstoječi informacijski sistemi prilagojeni za podporo tej tehnologiji. Uvedba EAN kode v podjetje, ki se ukvarja z izdelavo končnega izdelka, zahteva celovit pristop, ki ne zajema zgolj označevanja končnih izdelkov, temveč tudi sledljivost surovin in polizdelkov. To omogoča boljšo organizacijo proizvodnje, natančnejši nadzor nad zalogami in učinkovitejše upravljanje celotne dobavne verige.

6.2 Priprava na uvedbo EAN kode

Prvi korak pri uvedbi sistema sledenja z EAN kodami je analiza poslovnih procesov. Podjetje mora določiti, kateri materiali, polizdelki in končni izdelki bodo označeni ter kako se bodo podatki zbirali in obdelovali. Pomembno je, da se črtne kode ne uporabljajo le za prodajo izdelkov, temveč tudi za nadzor nad pretokom materialov in surovin v proizvodnji. Potem je treba podjetje registrirati pri organizaciji **GS1 Slovenija**, saj je ta edina pooblaščenca za dodeljevanje EAN kod v Sloveniji. Postopek registracije vključuje izpolnitev pristopne izjave in naročilnice za dodelitev števil GS1. Ob tem je treba poravnati pristopnino in letno naročnino, katere višina je odvisna od velikosti podjetja in števila izdelkov, ki jih bo podjetje označevalo. Po uspešni registraciji podjetje prejme unikatno predpono podjetja GS1, ki je osnova za generiranje globalnih trgovinskih identifikacijskih **števil (GTIN)**. Te številke omogočajo unikatno označevanje izdelkov in s tem standardizirano identifikacijo na globalni ravni. Ko so številke **GTIN** ustvarjene, je treba poskrbeti za pravilno oblikovanje in tiskanje črtnih kod. Podjetje se lahko odloči za uporabo specializirane programske opreme za generiranje kod ali pa sodeluje z zunanjimi ponudniki, ki nudijo storitve tiskanja nalepk s črtnimi kodami. Pri tem je pomembno, da so kode tiskane v ustrezni kakovosti, saj to zagotavlja njihovo pravilno skeniranje v trgovinah in skladiščih. Eden ključnih korakov pri uvedbi je tudi integracija EAN kod v obstoječe informacijske sisteme. To lahko vključuje nadgradnjo programske opreme ali prilagoditev **sistemov ERP**, ki omogočajo učinkovito upravljanje podatkov o izdelkih. Prav tako je pomembno izvesti usposabljanje zaposlenih, da bodo znali pravilno uporabljati optične čitalnike in upravljati s podatki, povezanimi z EAN kodami.

6.3 Kaj je ERP

Sistem **ERP (Enterprise Resource Planning)** je programska rešitev, ki omogoča celovito upravljanje poslovnih procesov v podjetju. Gre za integrirano platformo, ki povezuje različne oddelke, kot so proizvodnja, nabava, skladiščenje, prodaja, računovodstvo in kadrovska služba. Cilj sistema ERP je zagotoviti boljšo organizacijo, večjo preglednost in učinkovitejše poslovanje podjetja.

6.3.1 Glavne funkcije ERP

Sistem ERP združuje več ključnih modulov, ki omogočajo podjetju boljše upravljanje vseh poslovnih procesov. Ti moduli vključujejo:

- **upravljanje zalog in skladišča** – omogoča sledenje zalogam surovin, polizdelkov in končnih izdelkov ter njihovo optimalno upravljanje;
- **proizvodnja in sledljivost materialov** – sistem ERP pomaga pri planiranju proizvodnje, spremljanju porabe surovin in sledenju vsake serije izdelkov;
- **nabava in logistika** – olajša naročanje surovin in spremljanje dobavnih rokov ter omogoča boljšo komunikacijo z dobavitelji;
- **prodaja in naročila** – omogoča hitrejše obdelovanje naročil, izdajo računov in sledenje prodajnim trendom;
- **računovodstvo in finance** – avtomatizira knjigovodske procese, spremlja stroške in prihodke ter zagotavlja skladnost s finančnimi predpisi;
- **kadri in plače** – upravlja podatke o zaposlenih, njihove plače, delovni čas in druge kadrovske procese.

6.3.2 Kako ERP pomaga podjetjem

Uporaba sistema ERP prinaša številne prednosti, kot so:

- **boljša organizacija poslovanja** – vse informacije so shranjene na enem mestu, kar omogoča hitrejši dostop do podatkov in zmanjšuje napake;
- **avtomatizacija procesov** – zmanjšuje ročno vnašanje podatkov, kar skrajša čas obdelave naročil, fakturiranja in drugih operacij;
- **večja preglednost in nadzor** – podjetje lahko v realnem času spremlja zaloge, prodajo, stroške in druge ključne kazalnike poslovanja;

- **optimizacija proizvodnje in skladiščenja** – omogoča natančno planiranje proizvodnje in zmanjšuje nepotrebne zaloge;
- **boljše odločanje** – dostop do ažurnih podatkov omogoča vodstvu hitrejše in boljše strateške odločitve.

6.3.3 Kako ERP sistem pomaga pri sledenju z EAN kodami

Sistem ERP lahko vključuje **modul za sledljivost EAN kod**, kar omogoča natančno sledenje surovinam, polizdelkom in končnim izdelkom čez celoten proizvodni proces. Vsaka surovina, ki vstopi v proizvodnjo, dobi svojo **unikatno identifikacijsko številko (GTIN)**, s katero lahko podjetje sledi njeni uporabi in vplivu na končni izdelek.

Podjetje lahko s pomočjo sistema ERP in EAN kod:

- **spremlja poreklo vsake surovine** in njeno uporabo v proizvodnji,
- **preprečuje izgube in zmanjšuje napake pri skladiščenju**,
- **optimizira zaloge** in preprečuje pomanjkanje ključnih materialov,
- **hitro identificira težave v proizvodnji** in odpokliče morebitne slabe serije izdelkov.

6.4 Sledenje surovin in polizdelkov

Da bi imelo podjetje popoln nadzor nad dobavno verigo, je treba označiti že **vse vhodne surovine**. To pomeni, da vsaka surovina ob vstopu v skladišče dobi svojo črtno kodo, ki vsebuje ključne informacije, kot so **dobavitelj, datum dostave, serijska številka in rok uporabe**.

Ko so surovine vnesene v sistem, se spremlja njihova uporaba v proizvodnji. Ob začetku proizvodnega procesa se vsaka uporaba materiala skenira, s čimer sistem beleži, katere surovine so bile porabljene pri določenem izdelku. Na ta način lahko podjetje natančno sledi **izvoru vsake sestavine**, kar je ključno za zagotavljanje kakovosti, sledljivosti in skladnosti z regulativami.

Polizdelki, ki nastajajo med proizvodnim procesom, prav tako dobijo svoje EAN kode, kar omogoča boljše upravljanje zalog in lažje odkrivanje težav v proizvodnji. Če se pri končnem izdelku pojavi napaka, lahko podjetje hitro identificira, **iz katere serije materialov in polizdelkov** izvira problem, ter ukrepa, še preden pride do večjih izgub ali odpoklica izdelkov s trga.

6.5 Uporaba kode pri končnih izdelkih

Končni izdelki prejmejo **unikatne EAN kode**, ki jih podjetje uporabi za označevanje embalaže. Te kode omogočajo preprosto skeniranje pri prodaji, pošiljanju in skladiščenju, kar skrajša čas obdelave podatkov in zmanjšuje možnost napak. Z vključitvijo EAN kode v sistem ERP lahko podjetje v realnem času spremlja **stanje zalog, potek proizvodnje in prodajne podatke**.

EAN kode omogočajo tudi **boljšo logistiko**, saj podjetje natančno ve, kateri izdelki so bili poslani določenim distributerjem, kdaj so bili dostavljeni in koliko jih je na zalogi. To zmanjšuje izgube zaradi napačnih pošilk in omogoča boljše načrtovanje proizvodnje na podlagi dejanske prodaje.

6.6 Stroški uvedbe EAN kode

Cena implementacije sistema sledenja z EAN kodami je odvisna od velikosti podjetja in kompleksnosti proizvodnega procesa. Glavni stroški vključujejo:

6.6.1 Članstvo pri GS1 Slovenija

Prvi in nujen korak pri uvedbi EAN kod je registracija podjetja pri GS1 Slovenija, ki je edina pooblaščen organizacija za dodeljevanje EAN kod v Sloveniji. Podjetje mora pridobiti predpono GS1, ki omogoča ustvarjanje lastnih unikatnih črtnih kod za posamezne izdelke.

- **Pristojbina za pridobitev predpone GS1** je enkratni strošek, ki se razlikuje glede na velikost podjetja in število kod, ki jih potrebuje. Manjša podjetja običajno potrebujejo manj kod in imajo nižje stroške, večja podjetja, ki ponujajo širok spekter izdelkov, pa potrebujejo več kod, kar povečuje stroške.
- **Letna članarina** je obvezen strošek, saj podjetje s tem ohranja pravico do uporabe predpone GS1 in dostopa do sistema standardov GS1. Višina članarine je odvisna od letnega prometa podjetja.

Za specifične zneske se podjetje lahko obrne neposredno na GS1 Slovenija, kjer so podrobno opredeljeni vsi stroški glede na kategorijo podjetja.

6.6.2 Stroški programske opreme in integracije v poslovni sistem

Podjetje mora po pridobitvi predpone GS1 vzpostaviti sistem za ustvarjanje, shranjevanje in upravljanje črtnih kod. To zahteva:

- **programsko opremo za generiranje in upravljanje EAN kod** – podjetja lahko uporabljajo brezplačne ali plačljive programe za ustvarjanje kod, odvisno od zahtevnosti poslovnega sistema. Manjša podjetja lahko uporabljajo

preproste aplikacije, večja podjetja pa potrebujejo naprednejše sisteme, ki se povežejo z obstoječim sistemom ERP;

- **sistem ERP** – če podjetje že uporablja **programsko opremo ERP**, jo je treba nadgraditi ali prilagoditi, da bo podpirala sledenje izdelkom, polizdelkom in surovinam preko EAN kod. To vključuje stroške licenciranja programske opreme in stroške svetovanja pri prilagoditvi sistema. Integracija v poslovni sistem je lahko **eden izmed najdražjih vidikov uvedbe EAN kod**, saj zahteva sodelovanje IT strokovnjakov in prilagoditev programske infrastrukture. Stroški se lahko gibljejo od nekaj sto evrov za manjša podjetja, ki uporabljajo osnovne rešitve, do več tisoč evrov za večja podjetja, ki potrebujejo kompleksne integracije.

6.6.3 Stroški opreme za tiskanje in skeniranje EAN kode

Da lahko podjetje uporablja EAN kode v praksi, potrebuje ustrezno **strojno opremo**, ki omogoča tiskanje kod in njihovo skeniranje pri različnih poslovnih procesih (sprejem surovin, proizvodnja, skladiščenje, prodaja).

- **Tiskalniki za etikete s črtno kodo** – izbira tiskalnika je odvisna od potreb podjetja. Manjša podjetja lahko uporabljajo standardne brizgalne ali laserske tiskalnike za tisk nalepk, večja podjetja pa potrebujejo industrijske **termične tiskalnike**, ki omogočajo hitrejše tiskanje in boljšo obstojnost kod. Cene osnovnih tiskalnikov se začnejo pri približno 300 €, profesionalni industrijski modeli pa lahko stanejo več tisoč evrov.
- **Čitalniki črtnih kod (skenerji)** – ročni ali stacionarni skenerji so nujni za skeniranje kod pri vходу surovin v skladišče, pri proizvodnji in pri prodaji izdelkov. Enostavni ročni čitalniki stanejo okoli 100–300 €, bolj napredni brezžični ali avtomatizirani sistemi pa lahko stanejo več tisoč evrov.
- **Mobilne naprave za skladiščno in proizvodno sledenje** – če želi podjetje digitalizirati skladiščno poslovanje, lahko uvede **ročne terminale ali tablice**, ki omogočajo vnos podatkov in skeniranje kod na terenu. Cena teh naprav se giblje od nekaj sto evrov za osnovne modele do nekaj tisoč evrov za napredne sisteme.

6.6.4 Stroški uvedbe in usposabljanja zaposlenih

Ko so vsi sistemi postavljeni, je ključno **izobraziti zaposlene**, da bodo znali pravilno uporabljati EAN kode v vsakodnevnom delu. To vključuje:

- **izobraževanje zaposlenih v skladišču** – kako pravilno skenirati in evidentirati prejeto blago ter preverjati serijske številke in roke uporabe;
 - **izobraževanje zaposlenih v proizvodnji** – kako slediti uporabi surovin in polizdelkov pri proizvodnji končnih izdelkov;
 - **izobraževanje prodajnega osebja** – kako uporabljati EAN kode pri izdaji računov in sledljivosti naročil.
- Stroški usposabljanja so odvisni od števila zaposlenih in kompleksnosti sistema, vendar se pogosto gibljejo med **500 in 5000 €**, odvisno od tega, ali gre za interno ali zunanjo izobraževalno podporo.

6.6.5 Stroški vzdrževanja in nadgradnje sistema

Po uvedbi sistema je potrebno **redno vzdrževanje**, ki vključuje:

- **nadgradnje programske opreme**, ki so potrebne za zagotavljanje skladnosti s standardi GS1 in izboljšanje funkcionalnosti;
- **servis in podpora za strojno opremo** (tiskalniki, skenerji), saj se lahko pojavijo okvare ali potreba po novih napravah;
- **redno podaljševanje članstva pri GS1 Slovenija**, ki je nujno za ohranjanje pravice do uporabe kod.

Podjetja morajo računati na letne stroške vzdrževanja, ki lahko znašajo od nekaj sto do nekaj tisoč evrov, odvisno od obsega uporabe sistema.

6.6.6 Skupni stroški in dolgoročni prihranki

Čeprav uvedba EAN kod zahteva začetno naložbo, se dolgoročno obrestuje zaradi prihrankov pri operativnih stroških, zmanjšanja napak in povečanja učinkovitosti.

Povprečni stroški uvedbe EAN kod se lahko gibljejo:

- **za manjša podjetja**: od **1000 do 5000 €**,
- **za srednje velika podjetja**: od **5000 do 20.000 €**,
- **za večja podjetja**: od **20.000 € naprej**, odvisno od kompleksnosti sistema.

Vendar pa podjetja hitro opazijo koristi, kot so **zmanjšanje zalog, boljša organizacija proizvodnje, hitrejša sledenje izdelkov, manj napak pri dostavah in večja prodajna učinkovitost**

6.7 Vpliv EAN kode na dobičkonosnost podjetja

Uvedba EAN kod v podjetje, ki izdeluje končne izdelke in želi slediti surovinam ter polizdelkom, predstavlja strateško izboljšavo, ki vodi do boljše organizacije, manj napak in večje operativne učinkovitosti. Čeprav začetna implementacija zahteva finančne vložke in prilagoditev procesov, pa se dolgoročne koristi kažejo v **znižanju stroškov, hitrejši proizvodnji, natančnejšem sledenju in večjem zadovoljstvu strank**.

Podjetja, ki uporabljajo EAN kode, ne samo za prodajo končnih izdelkov, temveč tudi za nadzor celotne dobavne verige, pridobijo ključno konkurenčno prednost. Boljša sledljivost materialov pomeni večjo preglednost, boljši nadzor nad kakovostjo in optimizacijo proizvodnje.

Implementacija EAN kode omogoča **zmanjšanje operativnih stroškov**, saj se **zmanjša** potreba po ročnem evidentiranju podatkov, kar zmanjšuje napake in prihrani čas zaposlenim. Prav tako podjetje lažje **optimizira zaloge** in se izogne **čezmernemu naročanju surovin ali pomanjkanju ključnih materialov**, kar izboljšuje proizvodno učinkovitost.

S hitrejšim in natančnejšim upravljanjem proizvodnje lahko podjetje **skrajša dobavne roke**, kar pomeni boljše odnose s strankami in povečano konkurenčnost. Če podjetje dobavlja izdelke trgovcem, bodo ti lažje sodelovali s podjetjem, saj se vsi produkti skladiščijo in obdelujejo skladno z mednarodnimi standardi EAN.

EAN kode omogočajo tudi **hitro identifikacijo slabih serij izdelkov**, kar zmanjšuje stroške odpoklicev in izboljšuje ugled podjetja.

V večini primerov se naložba povrne že v nekaj letih zaradi izboljšane učinkovitosti in zmanjšanja stroškov poslovanja. Podjetje, ki se odloči za uvedbo EAN kod, pridobi boljši nadzor nad zalogami, optimizira proizvodnjo in izboljša celoten poslovni proces, kar dolgoročno poveča konkurenčnost in dobičkonosnost.

Dolgoročno to vodi v večje zaupanje potrošnikov, povečanje prodaje in posledično višji dobiček.

7 IMPLEMENTACIJA APLIKACIJE HILTI »ON TRACK« V PODJETJU VGP KRANJ D. D.

V podjetju VGP Kranj d. d. smo dolga leta uporabljali program za vodenje skladišča, ki je zahteval ročni vnos podatkov o prevzetem materialu in orodju za delavce. Vsako jutro smo morali ročno beležiti, kateri delavec je prevzel kateri material in katero orodje, kar je bilo izjemno zamudno. Delavci so morali čakati v vrsti, da so prišli na vrsto za vnos podatkov, kar je povzročalo zamude pri odhodu na gradbišča in posledično zmanjšano učinkovitost dela.

Poleg tega je bilo tudi vnašanje novega materiala, dodajanje zalog in evidentiranje orodja popolnoma ročno. Vsak vnos smo morali opraviti prek tipkovnice, kar ni bilo le zamudno, temveč tudi precej nepraktično, saj so se pri ročnih vnosih pogosto dogajale napake. Tako smo porabili veliko časa za preverjanje in popravljanje podatkov, kar je še dodatno obremenjevalo našo ekipo.

Zavedali smo se, da potrebujemo sodobnejšo, hitrejšo in učinkovitejšo rešitev, saj so se tehnologije močno razvile, pametni telefoni in zmogljivi računalniki pa ponujajo številne možnosti za optimizacijo dela. Iskali smo programsko opremo, ki bi nam omogočila avtomatizacijo postopkov, zmanjšala ročno delo in pospešila izdajo materiala in orodja delavcem. Po temeljiti analizi različnih možnosti smo končno našli rešitev, ki ustreza našim potrebam.

S preходом na novo programsko opremo smo bistveno zmanjšali izgubo časa, saj lahko zdaj delavci hitro in enostavno prevzamejo material brez dolgotrajnega čakanja. Sistem omogoča hitrejše vnose, avtomatizirano beleženje zalog in boljšo preglednost nad materialom in orodjem. S tem smo povečali učinkovitost dela, zmanjšali napake pri vnosih in izboljšali organizacijo skladišča ter delovnih procesov na gradbiščih.

7.1 Kaj je aplikacija HILTI ON TRACK

HILTI ON TRACK je digitalna aplikacija za upravljanje orodij, strojev in opreme, namenjena gradbeništvu in industriji. Omogoča natančno sledenje orodjem v realnem času s pomočjo RFID oznak, QR kod ali črtnih kod. Zaposleni lahko hitro preverijo, kje je določen kos opreme, kdo ga uporablja in v kakšnem stanju je. Aplikacija avtomatizira upravljanje zalog, omogoča enostavno beleženje prevzema in vračila materiala ter zmanjšuje možnost napak pri ročnem vnosu podatkov. Sistem pošilja opomnike za redno vzdrževanje orodij in zagotavlja skladnost z varnostnimi predpisi. Z uporabo ON TRACK podjetja zmanjšajo izgube opreme, povečajo preglednost nad inventarjem in optimizirajo delovne procese.

7.2 Implementacija aplikacije HILTI ON TRACK

Ko smo v podjetju začeli razmišljati o optimizaciji upravljanja orodij in opreme, smo se soočili s številnimi izzivi, ki so nam povzročali zamude in dodatne stroške. Naš dotedanji sistem vodenja skladišča in izposoje orodij je temeljil na ročnem vnašanju podatkov, kar je pomenilo, da smo morali vsako jutro ročno beležiti, kateri delavec je prevzel določen material ali orodje. To ni bilo le časovno potratno, temveč je pogosto prihajalo do napak, saj so morali delavci čakati v vrsti, da smo njihove podatke vnesli v sistem. Zamude so se posledično prenašale tudi na gradbišča, kjer se je delo začelo kasneje, kot bi si želeli.

Ker smo želeli izboljšati učinkovitost in zmanjšati izgube časa, smo se odločili, da poiščemo sodobnejšo in avtomatizirano rešitev. Po pregledu več možnosti smo se odločili za aplikacijo **HILTI ON TRACK**, ki omogoča celovito upravljanje orodij, opreme in materiala v realnem času. Ker gre za obsežen sistem, ki zahteva natančno implementacijo, smo morali celoten postopek uvajanja skrbno načrtovati in izvesti v več korakih.

7.2.1 Stroški implementacije ON TRACK

Pri odločitvi za uvedbo aplikacije **HILTI ON TRACK** smo morali upoštevati začetne stroške implementacije, ki vključujejo analizo podjetja in njegovih obstoječih sistemov. Ta analiza je ključnega pomena, saj omogoča natančno prilagoditev sistema našim potrebam in zagotavlja nemoteno integracijo v naše delovne procese. Strošek te začetne faze implementacije znaša približno **1.800 € + DDV**, kar vključuje sestanek z analizo podjetja in dosedanje organizacijo dela, strukturo skladišča, način sledenja orodjem in prepoznavanje morebitnih težav, ki jih lahko sistem odpravi.

Po začetni analizi smo morali nalepiti nalepke s QR kodami, ki omogočajo enostavno skeniranje in hitro identifikacijo posameznih kosov opreme. Obstajajo pa tudi kovinske ploščice, na katerih so QR kode, ki so veliko bolj odporne na vremenske vplive. Nekaj teh nalepk je že vključenih v začetno ceno implementacije, vendar smo morali zaradi obsega inventarja dokupiti dodatne nalepke. Cena teh nalepk je odvisna od količine in vrste uporabljenih oznak – osnovne QR nalepke so cenovno ugodnejše, medtem ko kovinske oznake predstavljajo nekoliko višji strošek.

Pri sami uporabi sistema smo ugotovili, da posebni optični čitalniki niso potrebni, saj lahko pametni telefoni, ki jih že uporabljamo, s pomočjo vgrajenih kamer skenirajo tako QR kot tudi EAN kode. To pomeni, da nismo imeli dodatnih stroškov za nakup ročnih optičnih čitalnikov, kar je močno zmanjšalo začetne naložbe.

Poleg začetnih stroškov implementacije smo morali upoštevati tudi mesečne stroške naročnine na sistem HILTI ON TRACK. Naročnina se razlikuje glede na paket, ki ga izberemo:

- **osnovni paket (120 € + DDV na mesec)** omogoča **sledenje samo orodju**, kar pomeni, da v sistemu ne moremo spremljati materiala in zalog skladišča;
- **polni paket (199 € + DDV na mesec)** vključuje vse funkcionalnosti, kar nam omogoča **popoln pregled nad orodjem, materialom in zalogami skladišča**, kar je ključno za optimizacijo naših delovnih procesov.

Pri odločitvi za ustrezen paket smo upoštevali dejstvo, da nam sledenje samo orodju ne bi omogočalo popolnega nadzora nad zalogami materiala in bi še vedno zahtevalo ročno beleženje zalog v skladišču. Zato smo se odločili za polni paket, ki nam omogoča avtomatizirano upravljanje vseh delovnih sredstev in optimizacijo skladiščnega poslovanja.

Ko smo sešteli vse stroške, smo ugotovili, da je začetna naložba razmeroma nizka, prihranek časa in zmanjšanje napak pri sledenju opreme in materiala pa bistveno prispevata k dolgoročnim prihrankom. S polnim paketom ON TRACK imamo zdaj popoln nadzor nad zalogami, kar pomeni, da se izognemo nepotrebnim nabavam, zamudam in izgubljenemu orodju, kar dolgoročno zmanjšuje stroške poslovanja in povečuje učinkovitost našega podjetja.

7.2.2 Načrtovanje implementacije in priprava inventarja

Preden smo začeli z dejansko implementacijo, smo se skupaj s HILTI strokovnjaki dogovorili o poteku uvajanja in določili, katera orodja in oprema bodo vključeni v sistem. Ugotovili smo, da moramo za optimalno delovanje HILTI ON TRACK označiti vsak kos orodja in opreme z edinstvenimi sledilnimi oznakami, kot so **QR kode ali črtne kode**. To je bil ključni korak, saj sistem deluje na podlagi teh oznak, ki omogočajo hitro skeniranje in beleženje podatkov v aplikaciji.



Slika 11: QR Kode za označevanje ON TRACK
(Vir: Podjetje VGP Kranj d.d.)



Slika 12: EAN koda za označevanje blaga
(Vir: Podjetje VGP Kranj d.d.)

Sledil je zamuden, a nujen proces popisovanja in označevanja vsega inventarja. Vsako orodje, od majhnih ročnih orodij do večjih strojev in gradbene opreme, smo morali opremiti s pravilno oznako ter vnesti njegove podatke v aplikacijo. Pri tem smo morali biti zelo natančni, saj bi napačno označevanje ali manjkajoče informacije povzročile težave pri kasnejšem sledenju in upravljanju.

Ko smo končali s popisovanjem, smo preverili, ali so vsa orodja ustrezno registrirana v sistemu in ali lahko brez težav spremljamo njihovo lokacijo ter status. Ta faza je bila ključnega pomena, saj je od natančnosti podatkov odvisna uspešnost celotnega sistema.



Slika 13: Primer označevanja sredstev
(Vir: Podjetje VGP Kranj d.d.)

7.2.3 Namestitev aplikacije in usposabljanje zaposlenih

Ko smo imeli pripravljen inventar in označena orodja, smo nadaljevali z namestitvijo aplikacije HILTI ON TRACK na pametne telefone, tablične računalnike in računalnike zaposlenih. Sistem deluje preko oblaka, kar pomeni, da lahko vsi uporabniki dostopajo do podatkov v realnem času, ne glede na to, ali so v skladišču, na gradbišču ali v pisarni.

Naslednji pomemben korak je bilo usposabljanje zaposlenih, saj smo želeli zagotoviti, da bodo delavci znali pravilno uporabljati aplikacijo in izkoristiti vse njene funkcionalnosti. Organizirali smo več internih delavnic, kjer smo se naučili:

- kako pravilno skenirati orodja in jih evidentirati v sistemu,
- kako preveriti, kje je določen kos opreme in kdo ga trenutno uporablja,
- kako enostavno beležiti prevzem in vračilo materiala,
- kako sistem samodejno spremlja roke vzdrževanja in servisiranja opreme,
- kako nastaviti opozorila za zaloge materiala in s tem preprečiti primanjkljaje.

Zaposleni so se na začetku soočali z nekaj izzivi, predvsem pri navajanju na nov način dela. Ker so bili prej vajeni ročnega vnosa podatkov, je bilo uvajanje digitalnega sistema za nekatere nekoliko zahtevno. Vendar pa smo kmalu ugotovili, da aplikacija močno poenostavi delo, saj lahko vsak delavec s preprostim skeniranjem hitro preveri razpoložljivost opreme in jo rezervira brez dolgotrajnega čakanja.

7.2.4 Prve izkušnje in prilagoditve sistema

V prvih tednih uporabe smo sproti spremljali, kako sistem deluje v praksi, in prilagajali določene nastavitve, da bi kar najbolj ustrežal našim potrebam. Opazili smo, da smo s preходом na ON TRACK znatno zmanjšali izgubljeni čas pri prevzemu materiala in orodij, saj delavci niso več potrebovali ročnega vpisa ali iskanja ustreznih dokumentov.

Poleg tega smo pridobili večjo preglednost nad inventarjem, saj lahko v vsakem trenutku preverimo, kje je določeno orodje in kdo ga uporablja. To je odpravilo težave z izgubljeno opremo, ki je bila prej pogosto nepravilno evidentirana ali celo pozabljena na gradbiščih.

Ena od največjih prednosti sistema je tudi avtomatizirano spremljanje servisnih rokov. Prej smo morali ročno beležiti, kdaj mora določen kos opreme na servis, zdaj pa aplikacija samodejno pošilja opomnike, ko se bliža rok za vzdrževanje. Tako smo preprečili uporabo poškodovanih ali nevarnih orodij in izboljšali varnost pri delu.

7.2.5 Dolgoročne koristi in izboljšave poslovanja

Po nekaj mesecih uporabe smo ugotovili, da je uvedba HILTI ON TRACK bistveno izboljšala organizacijo skladišča, učinkovitost dela in zmanjšala nepotrebne stroške. Največji prihranki so se pokazali pri:

- času, porabljenem za ročno beleženje in iskanje opreme,
- zmanjšanju izgubljenih ali napačno evidentiranih orodij,
- boljši organizaciji skladišča in optimalni uporabi zalog,
- zmanjšanju stroškov zaradi zamud na gradbiščih,
- povečani varnosti pri delu zaradi rednega vzdrževanja opreme.

HILTI ON TRACK nam je omogočil tudi boljši nadzor nad stroški in optimizacijo nabave, saj lahko zdaj natančno spremljamo, katera orodja se dejansko uporabljajo in katera so nepotrebna. Na podlagi teh podatkov lahko sprejemamo boljše odločitve glede novih nakupov in s tem dodatno zmanjšujemo nepotrebne izdatke.

7.2.6 Sklep o nakupu HILTI ON TRACK

Uvajanje aplikacije HILTI ON TRACK je bil za podjetje pomemben korak k digitalizaciji in optimizaciji poslovanja. Čeprav je bil proces implementacije zahteven, so se koristi hitro pokazale. Delo v skladišču in na gradbiščih je zdaj hitrejše, bolj pregledno in učinkovitejše, saj imamo popoln nadzor nad opremo v realnem času. S tem smo izboljšali produktivnost, zmanjšali stroške in poskrbeli za večjo varnost pri delu, kar nam omogoča boljše poslovne rezultate in večjo konkurenčnost na trgu.

7.2.7 Povečanje dobička na račun aplikacije HILTI ON TRACK

Z uvedbo sistema **HILTI ON TRACK** smo v našem podjetju dosegli bistveno optimizacijo delovnih procesov, kar se je neposredno odrazilo v povečanju dobička. Pred uvedbo smo se soočali s številnimi težavami pri nabavi materiala, upravljanju orodij in nadzoru nad delovnimi sredstvi, kar je povzročalo zamude, nepotrebne stroške in izgube. S prehodom na ON TRACK smo odpravili večino teh težav, izboljšali organizacijo dela in povečali učinkovitost poslovanja.

1. Optimizirana nabava materiala in odprava viška ter manka zalog

Pred uvedbo ON TRACK smo se pogosto srečevali s težavami pri nabavi materiala. Pogosto se je dogajalo, da smo naročili preveč določenih materialov, kar je povzročalo nepotrebne zaloge in s tem vezavo kapitala. Po drugi strani pa smo se včasih znašli v situaciji, ko materiala ni bilo dovolj, kar je povzročilo zastoje na gradbiščih in podaljšanje rokov izvedbe del.

Z novim sistemom smo pridobili popoln nadzor nad zalogami, saj lahko v realnem času preverimo, kateri materiali so na voljo in kateri so potrebni za določene projekte. ON TRACK omogoča nastavitve minimalnih količin zalog, kar pomeni, da nas sistem

pravočasno obvesti, kdaj je treba naročiti dodatne materiale. Tako smo preprečili nepotrebne zaloge in hkrati zagotovili, da nam na gradbiščih nikoli ne zmanjka ključnih materialov.

2. Odprava jutranjih zastojev pri prevzemu materiala in hitrejši začetek dela

Pred uvedbo so delavci vsako jutro čakali v vrsti, da so prejeli material in orodja za delo. To je povzročalo zamude in zmanjšalo produktivnost, saj so ekipe pogosto zapuščale skladišče šele po daljšem čakanju. ON TRACK je ta postopek močno poenostavil, saj lahko zdaj delavci hitro skenirajo potrebna orodja in material ter takoj zapustijo skladišče.

Sistem omogoča tudi predhodno rezervacijo materiala in orodja, kar pomeni, da lahko vodje projektov že dan prej pripravijo vse potrebno za naslednji delovni dan. S tem smo bistveno zmanjšali jutranje zastoje, delavci pa lahko takoj začnejo delo na gradbišču, kar povečuje produktivnost in zmanjšuje izgube časa.

3. Manj izgub orodja in popolna sledljivost delovnih sredstev

Ena izmed največjih težav pred uvedbo ON TRACK je bila izguba orodij. Ker nismo imeli natančnega pregleda nad tem, kje je določeno orodje, so se pogosto dogajale situacije, ko so bila orodja izgubljena ali pa jih delavci niso vrnili pravočasno. S tem smo ustvarjali nepotrebne stroške za nadomestne nakupe in izgubljali dragoceni čas pri iskanju manjkajočih sredstev.

ON TRACK je to težavo odpravil z natančnim sistemom sledenja orodju in opremi. Vsako orodje je zdaj označeno s serijsko številko, imenom prodajalca, dejansko sliko in vsemi ključnimi podatki, kar omogoča enostavno identifikacijo. Pri novejših orodjih imamo celo možnost sledenja preko GPS signala, kar pomeni, da lahko v vsakem trenutku vidimo njihovo točno lokacijo.

Z aplikacijo lahko enostavno preverimo, kateri delavec je prevzel določeno orodje, kdaj ga je vrnil in v kakšnem stanju je. To pomeni, da v podjetju ni več nepojasnjenih izgub orodij, kar je že samo po sebi prineslo velik prihranek pri stroških.

4. Avtomatizirano spremljanje servisov in vzdrževanja opreme

Poleg tega, da imamo boljši nadzor nad lokacijo orodij, nam ON TRACK omogoča tudi avtomatizirano spremljanje servisov in vzdrževanja. Prej smo morali ročno beležiti, kdaj mora določen kos opreme na servis ali pregled, kar je pogosto povzročilo zamude in uporabo orodij, ki niso bila v optimalnem stanju.

Zdaj nas sistem samodejno obvešča o prihajajočih servisnih intervalih, kar pomeni, da lahko pravočasno pošljemo orodje na vzdrževanje in preprečimo morebitne okvare ali nevarne situacije na deloviščih. Orodja HILTI lahko zdaj enostavno naročamo na servis kar preko aplikacije, kar še dodatno zmanjšuje administrativno delo in pospešuje proces popravila.

5. Boljši pregled nad vozili in dokumentacijo

ON TRACK ni uporaben le za upravljanje orodij, temveč smo ga uspešno integrirali tudi v nadzor nad voznim parkom. Vse podatke o vozilih, vključno z roki za servise, registracije in nabavo vinjet, zdaj vodimo v sistemu, ki nas pravočasno opozarja na potrebna opravila. S tem smo se izognili neprijetnim situacijam, ko bi lahko vozila ostala neuporabna zaradi zamud pri administraciji.

Ker imamo zdaj popoln pregled nad servisnimi intervali, smo podaljšali življenjsko dobo vozil in zmanjšali nepotrebne stroške popravil zaradi prepozne vzdrževanja. To se neposredno odraža v prihrankih pri stroških transporta in logistike.

6. Upravljanje zaposlenih in spremljanje ključnih datumov

Poleg upravljanja opreme in vozil smo ON TRACK začeli uporabljati tudi za vodenje evidenc zaposlenih. Sistem nam omogoča, da za vsakega zaposlenega shranimo ključne podatke, kot so vrsta pogodbe, datum izteka pogodbe, roki za zdravniške preglede in druga pomembna opravila.

Pred tem smo morali te podatke beležiti v različnih dokumentih, zdaj pa imamo vse informacije na enem mestu, kar nam omogoča hitrejši in bolj pregleden dostop do kadrovskih podatkov. S tem smo zmanjšali administrativno delo in izboljšali organizacijo vodenja kadrovskih evidenc.

7. Povečanje dobička in dolgoročne koristi

Vse te izboljšave so pripeljale do znatnega povečanja dobička, saj smo optimizirali ključne procese, zmanjšali stroške zaradi izgub in povečali produktivnost zaposlenih.

Glavni prihranki so nastali na naslednjih področjih:

- **zmanjšanje stroškov zaradi napačne nabave materiala** (ni več presežkov ali pomanjkanja zalog),
- **zmanjšanje zastojev pri prevzemu materiala** (hitrejši začetek dela in večja učinkovitost delavcev),
- **odprava izgub orodij** (sistem sledenja in GPS nadzor sta odpravila nepotrebne stroške nadomestnih nakupov),
- **boljše upravljanje servisov** (ni več zamud pri vzdrževanju, kar podaljšuje življenjsko dobo orodij in vozil),
- **optimizacija vodenja zaposlenih** (manj administrativnega dela in boljša organizacija delovne sile).

Uvedba HILTI ON TRACK se je izkazala za eno boljših naložb v podjetju. **Z nižjimi stroški, večjo učinkovitostjo in izboljšanim nadzorom nad delovnimi sredstvi smo znatno povečali konkurenčnost in dolgoročno dobičkonosnost podjetja.**

8 ZAKLJUČKI

V diplomskem delu smo raziskali pomen embalaže, transportne embalaže ter označevanja izdelkov s črtnimi in QR kodami v kontekstu logistike in optimizacije poslovnih procesov. Naš glavni cilj je bil ugotoviti, kako lahko izbira ustrezne embalaže in standardizacija pakirnih ter označevalnih postopkov prispevata k večji učinkovitosti skladiščenja, transporta in sledljivosti izdelkov. Poleg tega smo želeli preučiti, kako lahko uvedba črtne kode, kot sta EAN in QR koda, vpliva na zmanjšanje stroškov in izboljšanje produktivnosti podjetja.

Analiza je pokazala, da pravilna izbira embalaže ne vpliva zgolj na zaščito izdelkov, temveč ima tudi pomembno vlogo pri optimizaciji logističnih procesov. Potrdili smo, da transportna embalaža, ki je prilagojena vrsti izdelka in transportnim zahtevam, omogoča boljšo izrabo prostora v skladiščih in prevoznih sredstvih, kar zmanjšuje stroške distribucije. Ugotovili smo tudi, da lahko uvedba EAN kode omogoči boljše sledenje zalogam, kar prispeva k natančnejšemu upravljanju skladišča in zmanjšanju izgub zaradi napačnega označevanja ali nepravilne obdelave naročil. QR kode, ki nudijo dodatne informacije kupcem in partnerjem v dobavni verigi, pa lahko pripomorejo k večji transparentnosti in zaupanju v izdelek.

V uvodu smo postavili trditev, da lahko podjetje z optimizacijo pakirnih procesov in uporabo standardiziranih sistemov označevanja izboljša svojo konkurenčnost in zmanjša operativne stroške. Rezultati raziskave to trditev podpirajo, saj so dokazi pokazali, da standardizacija embalaže in uvedba črtne kode prispevata k večji preglednosti nad zalogami, zmanjšanju napak pri skladiščenju in hitrejši obdelavi naročil. Vendar pa smo opazili tudi določene izzive, povezane z uvajanjem novih sistemov, kot so začetni stroški implementacije EAN kode, potreba po prilagoditvi informacijskih sistemov in usposabljanju zaposlenih.

Rešitve, ki smo jih predlagali, so učinkovite predvsem na srednji in dolgi rok, saj omogočajo postopno zmanjšanje stroškov in večjo prilagodljivost podjetja na tržne spremembe. Uvedba črtne kode zahteva začetno naložbo v programsko in strojno opremo ter prilagoditev logističnih procesov, vendar se dolgoročno povrne v obliki hitrejšega in natančnejšega sledenja izdelkom ter zmanjšanja napak pri obdelavi naročil.

Ob tem se postavlja vprašanje dolgoročne vzdržnosti predlaganih rešitev. Čeprav optimizacija pakirnih procesov in označevanja izdelkov prinaša takojšnje koristi, bodo podjetja morala stalno prilagajati svoje sisteme zaradi tehnoloških napredkov in sprememb v regulativah. Ena izmed omejitev, ki smo jih zaznali, je potreba po nenehnem nadgrajevanju informacijskih sistemov in prilagajanju globalnim standardom označevanja. Prav tako bo treba zagotoviti usposabljanje zaposlenih, da bodo znali pravilno uporabljati nove tehnologije in procese.

Dodana vrednost predlagane rešitve je v tem, da ne vpliva le na zmanjšanje stroškov poslovanja, temveč tudi na povečanje zadovoljstva strank. Boljši nadzor nad zalogami in sledljivost izdelkov pomenita manj logističnih napak, hitrejše dostave in večjo transparentnost v poslovanju. Na dolgi rok lahko podjetje s temi ukrepi izboljša svojo konkurenčnost in lažje vstopa na tuje trge, kjer so standardizirani sistemi označevanja obvezen pogoj za sodelovanje z večjimi trgovci in distributerji.

Čeprav so nekatere rešitve že pokazale pozitivne učinke, bo za njihovo popolno integracijo v podjetje potrebna nadaljnja optimizacija. Pri uvajanju novih tehnologij so se pojavile tudi določene slabosti, kot so začetni stroški in potreba po dodatnih prilagoditvah pri skladiščnem poslovanju. V prihodnosti bi bilo smiselno raziskati tudi možnosti uporabe naprednejših sistemov, kot so RFID oznake in avtomatizirane rešitve za upravljanje skladišč, ki bi lahko še dodatno izboljšale sledljivost in optimizacijo logistike.

Na podlagi ugotovitev lahko zaključimo, da predlagane izboljšave embalažnih in označevalnih procesov predstavljajo učinkovit korak k povečanju produktivnosti in zmanjšanju operativnih stroškov v podjetju. Čeprav je uvedba teh sprememb povezana z določenimi izzivi, so dolgoročne koristi dovolj velike, da upravičijo začetno naložbo. Raziskava je pokazala, da podjetja, ki vlagajo v optimizacijo embalaže in uvedbo standardiziranih označevalnih sistemov lažje dosegajo večjo učinkovitost, trajnostno konkurenčnost na trgu in posledično povečanje dobičkov.

V zadnjem delu diplomskega dela pa smo raziskali ključne vidike optimizacije poslovnih procesov in njihov vpliv na zmanjšanje stroškov in povečanje dobička podjetja. Osredotočili smo se na pomen sodobnih tehnologij pri izboljšanju učinkovitosti logistike, skladiščenja in distribucije. Ugotovili smo, da lahko podjetja z uvedbo digitaliziranih sistemov, standardiziranih postopkov in avtomatizacije bistveno izboljšajo nadzor nad zalogami, zmanjšajo izgube ter pospešijo delovne procese.

Med raziskavo smo analizirali različne metode za optimizacijo procesov in ugotovili, da je ključno natančno spremljanje pretoka materiala in opreme, saj s tem preprečimo prevelike zaloge ali pomanjkanje ključnih surovin. Posebej smo izpostavili pomen označevanja izdelkov in embalaže, saj lahko ustrezno implementirane rešitve, kot so črtne in QR kode, močno prispevajo k sledljivosti in preglednosti celotne dobavne verige.

Z raziskavo smo potrdili, da lahko s sistematično analizo poslovnih procesov in uvedbo naprednih tehnoloških rešitev povečamo konkurenčnost podjetja. Optimizacija skladiščenja, transporta in obvladovanja zalog ne vpliva le na operativne stroške, temveč tudi na trajanje procesov.

Na podlagi ugotovitev predlagamo nadaljnje izboljšave v smeri digitalizacije, avtomatizacije in implementacije naprednih informacijskih sistemov. Le s prilagajanjem sodobnim trendom in uporabo inovativnih rešitev lahko podjetje dolgoročno dosega boljše rezultate, povečuje svojo tržno vrednost in ostaja konkurenčno v hitro spreminjajočem se poslovnemu okolju.

9 LITERATURA IN VIRI

Ažman, B. (2012). *Pakiranje izdelkov in označevanje transportnih enot*. Pridobljeno 27. 1. 2025 z naslova https://bb.si/f/docs/diplomska-dela/brigita_azman_1.pdf

Evropska komisija, *Direktiva o embalaži in odpadni embalaži*. Pridobljeno 10. 2. 2025 z naslova https://commission.europa.eu/index_sl

GS1 Slovenija. Pridobljeno 28. 1. 2025 z naslova: <https://www.gs1si.org>

Leskovar Mesarič, P., Škafar, V. (2008). *Tehnološki procesi z varstvom pri delu, embalaža in logistika. 3. del*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport ter Zavod za šport Republike Slovenije.

Leoss d.o.o.: *Kaj je črtna koda* Pridobljeno 28. 1. 2025 z naslova: https://leoss.si/strokovnjak_svetuje/24/kaj_je_crtna_koda

Malek, N. (2008). *Tehnološki procesi z varstvom pri delu, embalaža in logistika. 2. del*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport ter Zavod za šport Republike Slovenije.

Martini, M. (2010). *Priročnik za črtno kodiranje*. Ljubljana: Fakulteta za pomorstvo in promet. Pridobljeno 27. 1. 2025 z naslova: https://www.fpp.unilj.si/mma_bin.php?id=2011101116393528

GS1 Slovenija -*Mednarodni standardi GS1*: Pridobljeno 28. 1. 2025 z naslova: <https://www.gs1si.org/standardi>

Fernández Fernández C. *Osnovni koncepti Ecodesign-a ENOTA 10: Uvod v ekološko označevanje*. Pridobljeno 10. 2. 2025 z naslova https://cpi.si/wp-content/uploads/2020/08/BASIC_UNIT10_SI_Lecture.pdf

Mulaosmanović, M. (2008). *Tehnološki procesi z varstvom pri delu, embalaža in logistika. 1. del*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport ter Zavod za šport Republike Slovenije.

Gospodarska zbornica Slovenije, Služba za varstvo okolja (b. l.) *Okoljska zasnova embalaže*. Pridobljeno 11. 2. 2025 iz naslova <https://imageen.gzs.si/pripone/embala%C5%BEna%20knji%C5%BEica.pdf>

VGP Kranj d.d. (2025). Gradivo podjetja: *Poslovanje podjetja VGP Kranj d.d.*

Wikipedia. *Koda QR*. Pridobljeno 28. 1. 2025 z naslova:

https://sl.wikipedia.org/wiki/Koda_QR

Writesonic Photosonic. (2025). Generirana slika na zahtevo *Prikaži strukturo QR kode*. Pridobljeno 28. 2. 2025 z naslova <https://writesonic.com/photosonic-ai-art-generator>