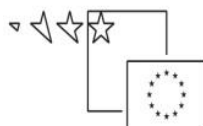




REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad

LOGISTIKA NOTRANJEGA TRANSPORTA IN SKLADIŠČENJA

GREGOR RAK

Višješolski strokovni program: Logistično inženirstvo
Učbenik: Logistika notranjega transporta in skladiščenja
Gradivo za 1. letnik

Avtor:

Gregor Rak, univ. dipl. inž. prom.
Prometna šola Maribor
VIŠJAPROMETNAŠOLA



prometna šola maribor
višja prometna šola

Strokovni recenzent:

mag. Gabrijel Sternad, univ. dipl. inž. prom.

Lektorica:

Martina Belšak, prof. slov. in angl.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

658.785(075.8) (0.034.2)
339.173(075.8) (0.034.2)

RAK, Gregor

Logistika notranjega transporta in skladiščenja [Elektronski vir] : gradivo za 1. letnik / Gregor Rak. - El. knjiga. - Ljubljana : Zavod IRC, 2011. - (Višješolski strokovni program Logistično inženirstvo / Zavod IRC)

Način dostopa (URL): http://www.impletum.zavod-irc.si/docs/Skriti_dokumenti/Logistika_notranjega_transporta_in_skladiscenja-Rak.pdf. - Projekt Impletum

ISBN 978-961-6857-81-9

258206464

Izdajatelj: Konzorcij višjih strokovnih šol za izvedbo projekta IMPLETUM

Založnik: Zavod IRC, Ljubljana.

Ljubljana, 2011

Strokovni svet RS za poklicno in strokovno izobraževanje je na svoji 132. seji dne 23.9.2011 na podlagi 26. člena Zakona o organizaciji in financiranju vzgoje in izobraževanja (Ur. l. RS, št. 16/07-ZOFVI-UPB5, 36/08 in 58/09) sprejel sklep št.01301-5/2011/11-2 o potrditvi tega učbenika za uporabo v višješolskem izobraževanju.

© Avtorske pravice ima Ministrstvo za šolstvo in šport Republike Slovenije.

Gradivo je sofinancirano iz sredstev projekta Impletum 'Uvajanje novih izobraževalnih programov na področju višjega strokovnega izobraževanja v obdobju 2008-11'.

Projekt oz. operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo RS za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007-2013, razvojne prioritete 'Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja' in prednostne usmeritve 'Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja'.

Vsebina tega dokumenta v nobenem primeru ne odraža mnenja Evropske unije. Odgovornost za vsebino dokumenta nosi avtor.

KAZALO VSEBINE

1	OSNOVNI POJMI	3
2	OSNOVE NOTRANJEGA TRANSPORTA IN SKLADIŠČENJA	8
2.1	POMEN SKLADIŠČENJA	8
2.2	VRSTE SKLADIŠČ.....	10
2.3	DOLOČANJE OPTIMALNE LOKACIJE SKLADIŠČ	11
2.4	RAZMERJE MED STROŠKI IN ŠTEVILOM SKLADIŠČ	14
2.5	TRANSPORTNE POTE V NOTRANJEM TRANSPORTU.....	16
2.5.1	<i>Načrtovanje transportnih poti</i>	<i>18</i>
2.5.2	<i>Prometna signalizacija v notranjem transportu</i>	<i>20</i>
2.5.3	<i>Varnostni znaki v notranjem transportu</i>	<i>20</i>
3	SKLADIŠČNA OPREMA.....	23
3.1	REGALNI SISTEMI.....	24
3.1.1	<i>Klasični paletni regali</i>	<i>24</i>
3.1.2	<i>Pretočni paletni regali.....</i>	<i>25</i>
3.1.3	<i>Stebni paletni regali.....</i>	<i>26</i>
3.1.4	<i>Potisni paletni regali</i>	<i>28</i>
3.1.5	<i>Premični regali.....</i>	<i>28</i>
3.1.6	<i>Skladišča z "oblečenimi" regali.....</i>	<i>29</i>
3.1.7	<i>»Shuttle« sistem skladiščenja</i>	<i>30</i>
3.2	NAČRTOVANJE SKLADIŠČNIH SISTEMOV V PRAKSI	32
3.3	MANIPULATIVNE PLOŠČADI	34
3.4	NAKLADALNI MOSTOVI.....	36
4	TRANSPORTNA SREDSTVA	38
4.1	NAPRAVE S PREKINJENIM (CIKLIČNIM) DELOVANJEM V TRANSPORTU	39
4.1.1	<i>Vozički in viličarji.....</i>	<i>39</i>
4.1.2	<i>Regalna dvigala.....</i>	<i>47</i>
4.1.3	<i>Vlečna vozila</i>	<i>48</i>
4.2	NAPRAVE Z NEPREKINJENIM (ZVEZNIM) DELOVANJEM	50
4.2.1	<i>Transporterji.....</i>	<i>50</i>
4.2.1.1	<i>Drča.....</i>	<i>50</i>
4.2.1.2	<i>Valjni transporterji</i>	<i>50</i>
4.2.1.3	<i>Veržni transporterji</i>	<i>51</i>
4.2.1.4	<i>Viseči krožni transporter</i>	<i>52</i>
4.2.1.5	<i>Členkasti transporter</i>	<i>53</i>
4.2.1.6	<i>Tračni transporter</i>	<i>53</i>
4.2.2	<i>Elevatorji</i>	<i>54</i>
4.2.3	<i>Konvejerji</i>	<i>55</i>
4.3	OSTALA DELOVNA SREDSTVA IN NAPRAVE ZA MANIPULIRANJE S PALETAMI IN KOSOVNIM TOVOROM.....	56
4.3.1	<i>Delovna miza</i>	<i>56</i>
4.3.2	<i>Roboti in naprave za zlaganje kosovnega tovora</i>	<i>57</i>
4.3.3	<i>Obračalna miza</i>	<i>57</i>
4.3.4	<i>Ovijalec palet.....</i>	<i>58</i>
5	SKLADIŠČNI PROCESI.....	60
5.1	PREVZEM BLAGA	61
5.2	USKLADIŠČENJE BLAGA	63
5.3	KOMISIONIRANJE	65

5.3.1	<i>Človek k blagu</i>	66
5.3.2	<i>Blago k človeku</i>	68
5.3.3	<i>Avtomatizacija</i>	68
5.4	ODPREMA BLAGA	69
5.5	PRETOČNI »CROSS-DOCKING« SISTEM SKLADIŠČENJA	70
5.6	EKONOMIČNOST SKLADIŠČNEGA POSLOVANJA	71
6	INFORMACIJSKA PODPORA SKLADIŠČNIM PROCESOM	73
6.1	SISTEM STANDARDOV GS1	75
6.2	OZNAČITEV TRANSPORTNO-SKLADIŠČNIH ENOT	79
6.3	OZNAČEVANJE SKLADIŠČNIH LOKACIJ	80
6.4	RAČUNALNIŠKA IZMENJAVA PODATKOV (RIP)	81
6.5	TEHNOLOGIJA ZA AVTOMATSKI ZAJEM PODATKOV	82
6.5.1	<i>Tehnologija črtne kode</i>	82
6.5.2	<i>Tehnologija RFID</i>	83
6.5.3	<i>Tehnologija govornega vodenja</i>	84
6.5.4	<i>Tehnologija svetlobnega izbiranja</i>	85
7	SPLOŠNO O EMBALAŽI IN PAKIRANJU	88
7.1	OPREDELITEV POJMOV	88
7.2	FUNKCIJE EMBALAŽE	89
7.3	NAJPOGOSTEJŠE OBLIKE TRANSPORTNE EMBALAŽE	90
7.3.1	<i>Lesena embalaža</i>	91
7.3.2	<i>Papirna in kartonska embalaža</i>	92
7.3.3	<i>Tekstilna embalaža</i>	93
7.4	RECIKLIRANJE IN RAVNANJE Z EMBALAŽO	94
7.5	ZNAKI NA EMBALAŽI	95

1 OSNOVNI POJMI

Zaradi lažjega razumevanja predmeta Logistika notranjega transporta in skladiščenja bomo v nadaljevanju razložili osnovne pojme in teoretična izhodišča, ki so potrebni za razumevanje vsebin predmeta.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- pojem logistike in obravnavanje le-te z različnih vidikov,
- pojem promet,
- pojem prevoz (transport),
- pojem zunanji in notranji transport,
- pojem manipulacija s tovorom.

Pojem logistika

Več avtorjev podaja pojem logistike z različnih vidikov oz. glede na širino preučevanja.

Pri pojmu logistike v glavnem zasledimo naslednje pristope:

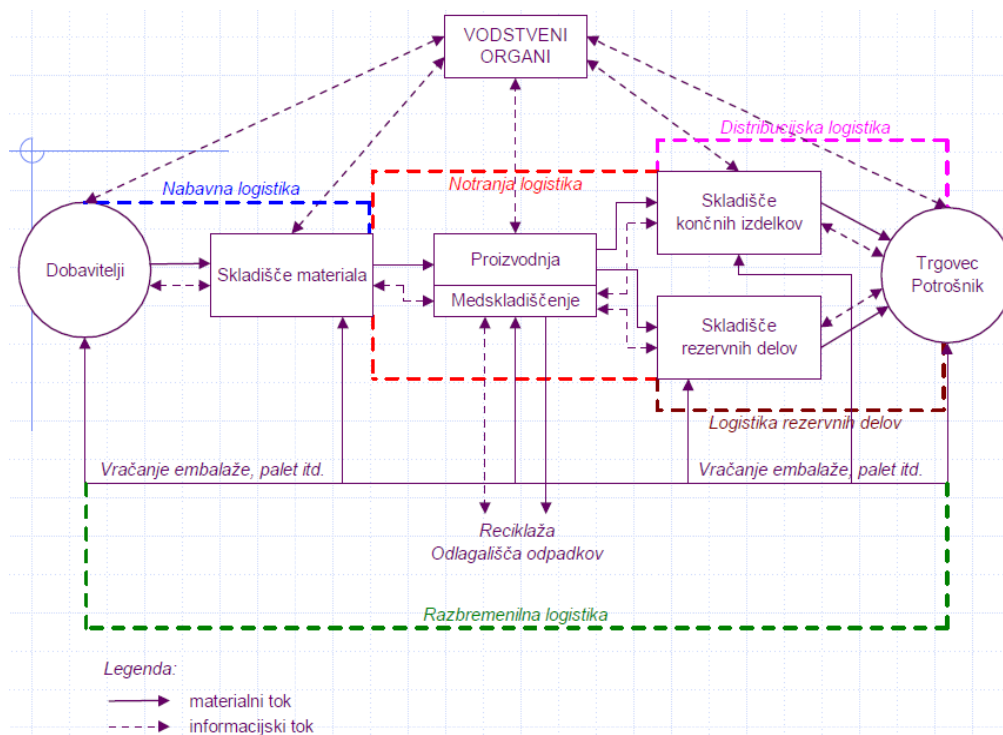
- **glede na dejavnost:** transportna, skladiščna, špedicijska, distribucijska, nabavna logistika, intralogistika, trgovinska logistika itd.;
- **glede na področje uporabe:** industrijska, vojaška, poslovna, marketinška, tehniška, bolnišniška, gospodinjska logistika itd.;
- **glede na področje opazovanja:** mikrologistika, metalogistika, makrologistika, interorganizacijska logistika, podjetniška oziroma poslovna logistika itd.

Poenostavljeno lahko rečemo, da je logistika skupek med seboj povezanih procesov, ki služijo za premikanje surovin, polizdelkov, ostalega materiala in gotovih izdelkov od dobavitelja do podjetja, za premikanje znotraj podjetja in od podjetja do odjemalcev oziroma kupcev.

Avtorji različno delijo logistične sisteme na podsisteme. Najpogosteje pa se je uveljavila delitev oziroma razmejitev logističnega sistema na štiri podsisteme (Križman in Rak, 2006, 23):

- nabavna logistika,
- notranja logistika,
- distribucijska logistika,
- poprodajna logistika.

Področje obravnave predmeta Logistika notranjega transporta in skladiščenja bo tako zajemalovsa štiri področja logističnega sistema. Povezanost podsistemov najbolj nazorno prikazuje slika 1.



Slika 1: Logistični sistemi v proizvodnem podjetju

Vir: Logožar, 2004, 99

Z logističnimi procesi lahko racionaliziramo transportne poti, sisteme skladiščenja, izberemo primerno transportno sredstvo, način pakiranja itd. Na splošno lahko rečemo, da pomeni racionalizirati logistiko zmanjšati uporabljeni prostor in skrajšati čas logističnih operacij, vse to na ekonomski način, to je doseči rezultate s kar najmanjšimi stroški (ITL, 2000, 70).

Notranja logistika

Notranja logistika zajema vse aktivnosti v okviru podjetja (pretok materiala od prevzema do odpreme gotovih proizvodov). Gre za planiranje, organiziranje in kontrolo vseh aktivnosti premikanja in skladiščenja znotraj delovne organizacije z namenom optimiziranja proizvodnih procesov (<http://164.8.132.54/PPPL/sesto.html>, 28. 4. 2011).

Funkcija notranje logistike se začne s količinskim in kakovostnim prevzemom blaga, ki ga je nabavna logistika pripeljala v podjetje iz domačih in tujih trgov. Blago se razvrsti. Po količinskem in kakovostnem pregledu se uskladišči, pri čemer sopolg stroškov skladišč in skladiščenja pomembni tudi stroški delovne sile in vezanih obratnih sredstev v zalogah. Notranja logistika mora vzdrževati primerno dobavno pripravljenost vhodnih materialov za proizvodni proces, skrbeti mora tako za notranji transport in medfazno skladiščenje materiala (ali polizdelkov), kakor tudi za transport izdelkov iz proizvodnje v skladišče izdelkov. Ti morajo biti ustrezno pakirani in obstajati mora primerna dobavna pripravljenost teh izdelkov, da jih lahko distribucijska logistika s svojimi aktivnostmi dostavi odjemalcem (Oblak, 1997, 39–40).

Poglavitna dejavnost notranje logistike so torej smotrno urejen notranji transport in skladiščenje ter optimalni izbor manipulativne opreme (natovarjanje, pretovarjanje, raztovarjanje, prevoz, paletizacija, pakiranje itd.), kar je tudi predmet obravnave tega učbenika.

Transport

Namesto slovenskega izraza *prevoz* se je udomačil mednarodni izraz *transport*, ki pa ima enak pomen.

Beseda transport je nastala iz latinske besede transportare, ki pomeni prenesti, in iz novelatinske besede transportus s pomenom prevoz, prevažanje, prenašanje, premeščanje. Transport je kot sestavni del prometa dinamičen proces, ki se neprestano spreminja in izpopolnjuje na račun nenehnih sprememb transportnih sredstev in njihove eksploatacije (<http://164.8.132.54/OTT/uvod.html>, 28. 4. 2011).

Transport je gospodarska dejavnost, ki se ukvarja s premeščanjem ljudi in stvari v geografskem prostoru. To premeščanje poteka po različnih transportnih poteh s pomočjo posebnih tehničnih sredstev (transportna sredstva) in na podlagiustrezne organizacije (Godnič, 2005, 13).

Večinoma se termin transport uporablja za prenos ljudi, tovora (blaga in stvari) in energije po geografskem prostoru in v izmerljivem času. Zaradi tega je ta pojem ožji kot promet.

Prevoz in transport sta sopomenki. Akademija znanosti in umetnosti je leta 1995 prevoz označila kot ekonomsko kategorijo in je zato slovenski ustreznik za transport v klasifikaciji Evropske unije, kadar je mišljena gospodarska dejavnost. Po pravni in ekonomski razlagi Evropske unije se izraz »transport« nanaša na vse aktivnosti, opravljene z namenom premikanja oseb in tovora z enega na drugo mesto (Godnič, 2005, 13).

Transport je mogoče deliti glede na številne kriterije. V širšem smislu ga delimo na notranji in zunanji transport.

Pojem notranji transport

Notranji transport obsega vsa dela v podjetju, ki se nanašajo na transport znotraj podjetja, in vse pretovorne manipulacije surovin, materiala, polizdelkov, izdelkov, odpadkov ter premeščanje ljudi. Poleg tega zajema notranji transport tudi gibanje delavcev, transportnih strojev, opreme itd.

Notranji transport se odvija v delovnih in pomožnih prostorih, skladiščih in na dvoriščih ter se praviloma začne na vhodu v podjetje in se konča z odpremo. Poti, po katerih poteka transport s transportnimi sredstvi znotraj podjetja, imenujemo notranje transportne poti. Na teh poteh je potrebno zagotavljati varen, hiter in učinkovit transport s transportnimi sredstvi in napravami.

Zaradi usklajenosti svojega delovanja se mora notranji transport povezovati z vsemi ostalimi dejavnostmi v organizaciji. Je integralni del celotnega planiranja v podjetju, predvsem operativnega planiranja v tesni povezavi s planom proizvodnje. To je mogoče predvsem z zbiranjem in s posredovanjem potrebnih informacij (Mihelič, 2001, 134).

Ker je funkcija notranjega transporta neposredno povezana s proizvodnim procesom, bo le-ta nanj imela precejšen vpliv. Od značilnosti tehnoloških postopkov in zahtev proizvodnega procesa bo odvisno, kakšen bo materialni tok v podjetju in posledično, kakšna bo organiziranost notranjega transporta. Vsekakor si prizadevamo, da bi vse aktivnosti notranjega transporta v podjetju potekale čim racionalneje, ob tem pa primerno oskrbele vse oddelke in delovna mesta s proizvodnimi viri (Križman, 2008, 50).

Značilnost notranjega transporta je, da se manipuliranje in prevoz specifičnih predmetov (stvari, polproizvodov, gotovih proizvodov...) odvijata znotraj podjetja s specifičnimi delovnimi sredstvi, da zahteva specifično organiziranost upravljanja dela, ima specifičen režim preventivnega in investicijskega vzdrževanja itd. (Zelenika, 2001, 258–259).

Pojem zunanji transport

Kadar se transport odvija zunaj organizacije, govorimo o zunanjem transportu. Medtem ko se v zunanji transport le redko vključujejo transportna sredstva notranjega transporta (npr. viličarji), se transportna sredstva za zunanji transport zelo pogosto vključujejo v notranji transport.

Razliko med notranjim in zunanjim transportom lahko definiramo s tem, da se prvi odvija v (prostorskem) okviru gospodarske organizacije, drugi pa zunaj (prostorskih) okvirov gospodarske organizacije (Požar, 1976, 169).

Pojem promet

Poleg izraza transport se pogosto uporablja izraz promet. Pojma transport in promet nista sinonima. Promet je širši pojem od pojma transport, ker obsega prenos ljudi, tovora, informacij (vesti) in energije z enega mesta na drugo. V širšem pomenu pojem promet lahko vključuje še denarni promet, plačilni promet, trgovski promet (Godnič, 2005, 15).

Pojem manipulacije

Pojem manipulacije zajema tiste dejavnosti v transportnem procesu, ki povezujejo tri glavne elemente fizične distribucije blaga, toso notranji transport, skladiščenje in zunanji transport. Manipulacije zagotavljajo nemoten potek transportnega procesa brez zastojev, hitro in varno delo ob čim manjših stroških ter v mirovanju blaga zagotavljajo storitve oskrbe in varovanja le-tega.

Manipulacije zblagom vplivajo na kakovost in hitrost transporta in skladiščenja. Med manipulacije uvrščamo naslednje dejavnosti (Godnič, 1999, 5):

- pretovorne manipulacije:
 - ✓ natovarjanje,
 - ✓ raztovarjanje in
 - ✓ pretovarjanje tovora,

- pakiranje blaga ali pošiljk,
- deklariranje blaga ali pošiljk ter
- ostale dejavnosti, kot so:
 - ✓ razvrščanje in zlaganje,
 - ✓ jemanje vzorcev,
 - ✓ tehtanje,
 - ✓ prezračevanje,
 - ✓ dodajanje ledu,
 - ✓ napajanje in hranjenje živali itd.

Po načinu opravljanja pretovornih manipulacij ločimo tri glavne sisteme, in sicer ročni, mehanizirani in avtomatični.

Ročno pretovarjanje se odraža v stoddstotnem človeškem delu, mali delovni storilnosti ob visokih stroških in slabi izkoriščenosti skladiščnih prostorov.

Mehanizirano pretovarjanje predstavlja najpogostejšo obliko manipuliranja s tovorom, kjer sta glavna nosilca pretovora mehanizacija in človek. Ob relativno nizki potrebni investiciji se delovna storilnost poveča, skladiščni prostori so boljše izkoriščeni, stroški se zmanjšajo.

Avtomatizirani pretovor izključuje človeško delo (neposredno). Njegova prednost se kaže v veliki delovni storilnosti, natančnosti, manj pogostejših napakah, veliki izkoriščenosti skladiščnega prostora in površin. Sistem postane specializiran, neelastičen, občutljiv v primeru okvare, začetna investicijska sredstva so velika.



RAZMISLITE....

V kateri gospodarski panogi se najpogosteje uporablja ročni, mehanski in avtomatizirani način pretovornih manipulacij?

POVZETEK

V tem poglavju smo spoznali pojme logistika, promet, transport (notranji in zunanji) ter pojem manipulacija. Poenostavljeno lahko rečemo, da je logistika skupek med seboj povezanih procesov, ki služijo za premikanje surovin, polizdelkov, ostalega materiala in gotovih izdelkov od dobavitelja do podjetja, za premikanje znotraj podjetja in od podjetja do odjemalcev oziroma kupcev.

Poglavitna dejavnost notranje logistike je smotrno urejen notranji transport in skladiščenje ter optimalni izbor manipulativne opreme (natovarjanje, pretovarjanje, raztovarjanje, prevoz, paletizacija, pakiranje itd.).



VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN PREVERJANJE ZNANJA

1. Pojasnite razliko med pojmom logistika in transport.
2. Katere dejavnosti uvrščamo med prvine notranje logistike?
3. Pojasnite razliko med notranjim in zunanjim transportom.
4. Kateri dejavniki vplivajo na ureditev notranjega transporta?
5. Pojasnite, kaj razumemo pod pojmom manipulacije s tovorom.
6. Pojasnite vrste pretovornih manipulacij po načinu opravljanja.

2 OSNOVE NOTRANJEGA TRANSPORTA IN SKLADIŠČENJA

To poglavje obravnava pomen skladišč v oskrbovalnih verigah ter pomen izbire lokacije na skladiščne stroške in nivo logističnega servisa. Pri načrtovanju skladišč je potrebno skrbno načrtovanje notranjih transportnih poti, da se zagotovi varen, hiter in ekonomičen transport.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

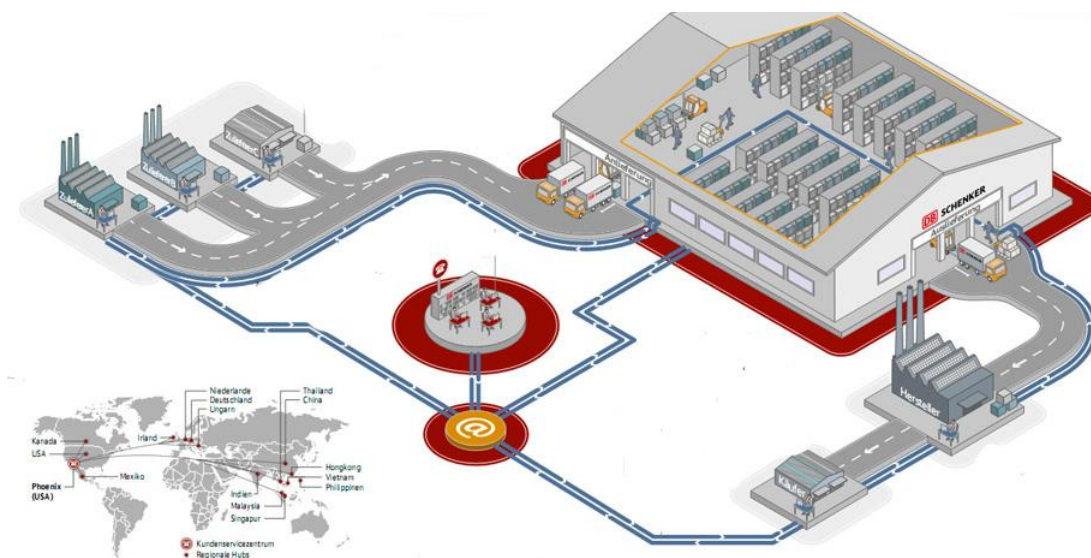
- pomenskladiščenja,
- metode za določevanje optimalne lokacije skladišč,
- načine za načrtovanje notranjih transportnih poti ter
- postavitev prometne in varnostne signalizacije v notranjem transportu.

2.1 POMEN SKLADIŠČENJA

Skladiščenje lahko opredelimo kot pomembno področje v gospodarjenju vsakega proizvodnega podjetja. Močno je povezano z zalogami, saj je njegova glavna naloga vzdrževanje zalog. Skladišča so blažilci »ang. buffer«, ki s svojimi zalogami omogočajo premostiti nihanja v proizvodnem procesu. Skladišča so namenjena premostitvi časa, kar pomeni, da se izravnavajo časovne razlike med proizvodnjo in uporabo blaga (Kaltnekar, 1993, 247).

Blago, ki prihaja v proizvodno podjetje od dobaviteljev na primarni in sekundarni ravni, se »pretaka« skozi podjetje do končnega uporabnika (slika 2). Tok materiala je zaradi izrazitega vpliva notranjih in zunanjih dejavnikov, ki se kažejo v obliki motenj, lahko:

- nezvezen in
- ne more zagotavljati enakomernega toka proizvodnje.



Slika 2: Pretok blaga v oskrbovalnih verigah

Vir: Prirejeno po DB SchenkerLogistics <http://www.dbschenker.com/0310.pdf>(4. 1. 2011)

Za zagotavljanje nemotene proizvodnje potrebujemo skladišča, in sicer: skladišča vhodnega materiala, vmesna skladišča in skladišča gotovih proizvodov.

Skladiščenje bi lahko definirali kot zvezo in regulator med drugimi procesi v materialnem poslovanju, ki premosti časovne razlike med časom proizvodnje in časom porabe različnih dobrin. Skladišče s svojimi zalogami izravnava vsa nihanja v materialnih tokovih, ki jih povzroča dinamičnost poslovnega dogajanja. S skladiščenjem je tako vzpostavljena nemotena povezava med proizvodnjo in nabavo. Prav tako pa skladiščenje zagotavlja stalnost preskrbe delovnih mest in enakomeren tok proizvodnje. Osnovna funkcija skladiščenja je varovalna funkcija (Kaltnekar 1993, 248).

O smotrih skladiščenja Ogorelc (1991, 79–80) pravi, da je le-ta v premagovanju časovnih razlik med fazami proizvodnega procesa in končno med proizvodnjo in porabo. Skladiščenje pomeni časovno izravnavo med dvema sistemoma, ki nista časovno usklajena.

Obstajajo številni vzroki in potrebe po skladiščenju, ki jih lahko razdelimo v štiri skupine (Kaltnekar 1993, 248):

- neskladnosti med časom proizvodnje in časom potrošnje;
- oddaljenost med krajem proizvodnje in krajem potrošnje;
- različni trgovski in finančni pogoji;
- potreba po varnosti oskrbe.

Osnovna funkcija skladiščenja je njegova varovalna funkcija. Iz tega izhaja tudi osnovni cilj, ki ga ima ta dejavnost v vsakem podjetju, in sicer mora skladiščenje premostiti časovno razliko med časom prispetja materiala in časom uporabe ali odpreme, pri tem pa ohraniti material količinsko in kakovostno neoporečen. Kot cilj moramo postaviti tudi ekonomičnost skladiščnega poslovanja. Uspešnost ugotavljamo s primerjavo stroškov v enakih časovnih obdobjih ob upoštevanju količine in vrednosti blaga. Možnost oskrbe na eni in stroški skladiščenja na drugi strani so v bistvu odvisni od višine zalog. Zato lahko prejšnja dva cilja na nek način združimo v skupen cilj, in sicer v skrb za optimizacijo zalog. Osnovne zahteve ciljev lahko opredeli skladiščna politika.

Navedli bomo le nekatere delne politike skladiščenja (Kaltnekar 1993, 253–254):

- Politika organizacije skladiščne službe naj opredeli osnovna razmerja v dejavnosti. Določi naj stopnjo centraliziranosti oziroma decentraliziranosti funkcije ter razmerja nadrejenosti, podrejenosti in sodelovanja. Ob tem določa načela notranje strukturiranosti dejavnosti in njenega povezovanja z drugimi funkcijami, pa tudi kadrovske in tehnične zahteve. Postaviti mora tudi osnovna izhodišča za oblikovanje delovnih postopkov in predpisov.
- Politika skladiščnih zalog naj zagotavlja vzdrževanje zalog v racionalnem obsegu. Opredeliti mora režim gospodarjenja za različne vrste in skupine materialov ter s tem povezano uporabo normativov zalog oziroma različnih metod za gospodarjenje z zalogami.
- Politika določanja lokacije skladiščnih prostorov in notranjega rasporeda materiala naj opredeli vprašanje izgradnje enega ali več decentraliziranih skladišč, določi naj tudi način, kako razporejati material znotraj posameznega skladišča.
- Politika izgradnje in opremljanja skladišč naj opredeli razmerja za investiranje v nove načine dela in novo tehniko v skladiščnem poslovanju. Predvsem naj določi smiselnost opremljanja oziroma obnavljanja starih skladišč ali izgradnje novih, določi pa naj tudi, kakšna skladišča je smiselno projektirati. Pomembno vprašanje pri tem je lahko avtomatizacija in informatizacija skladiščnega poslovanja.
- Politika nekurantnih zalog mora določiti gospodarjenje z materialom, ki ga več ne potrebujemo. Opredeli naj način ugotavljanja nekurantnosti in metode za likvidacijo teh zalog pri različnih vrstah ali skupinah materiala.

2.2 VRSTE SKLADIŠČ

Na način poslovanja v skladiščih in na skladiščne naloge bistveno vplivajo tudi vrste skladišč. Določena vrsta skladišča in način njegove izgradnje omogočata določene načine razporejanja blaga v skladišču in s tem tudi metode dela v skladišču.

Izbor vrste skladišča, pa tudi njegove notranje ureditve in sistem razporejanja materiala pa so odvisni od številnih pogojev. Najpomembnejši od teh so:

- vrsta blaga, ki ga uskladiščujemo z vsemi njegovimi lastnostmi,
- količine uskladiščenega blaga,
- pogostost prevzemanja in izdajanja,
- organizacija prevzema, hrambe in izdaje blaga.

Da bi zadostili tem zahtevam in pogojem, mora skladišče izpolnjevati naslednje kriterije (Kaltnekar 1993, 254–255):

- skladiščni tip in njegova notranja ureditev morata zagotoviti čim manj manipulacij v skladišču, čim krajše transportne poti, čim manj premeščanj, nobenih zastojev v transportu;
- material mora biti uskladiščen pregledno in dosegljivo, tok materiala od prevzema do izdaje mora biti jasen in nedvoumen, že pri uskladiščenju je treba misliti na izdajo materiala, ves sistem skladiščenja je treba postaviti tako, da ga lahko nadziramo;
- skladišče mora omogočiti uskladiščenje celih transportnih enot brez razformiranja, material naj po možnosti ostane v embalaži;
- skladišče naj bo ustrezno priključeno na transportne poti zunanjega in notranjega transporta, kar bo omogočalo neoviran dovoz in odvoz materiala;
- skladišče naj omogoča čim enakomernejšo razporeditev dela, čim manj konic v delu in kratke čakalne čase;
- zagotavlja naj ohranjanje kvalitete uskladiščenega materiala z organizacijskimi in s tehničnimi rešitvami;
- zgrajeno naj bo tako, da omogoča fleksibilnost ob različnih spremenjenih pogojih znotraj in zunaj podjetja;
- omogoča naj smotrno organizacijo celotnega skladiščnega in materialnega poslovanja z ustrezno pripravo skladiščnega dela.

Uspešnost skladiščnega poslovanja je v veliki meri odvisna od zadovoljitve zgornjih zahtev.

Skladišča ločimo po različnih kriterijih:

1. Po namenu in funkciji loči Andolšek (1975, 10–14):

- **Skladišča za shranjevanje blaga, ki so namenjena za transport:** železniška, kamionska, luška, letališka, špedicijska, carinska in javna skladišča. Skladiščimo širok asortiment materiala v velikih količinah.
- **Industrijska (proizvodna) skladišča,** s katerimi zagotovimo nemoten potek proizvodnega procesa in procesa gotovih izdelkov. Delimo jih na:
 - ✓ skladišča vhodnega blaga (surovine, polizdelki, rezervni deli itd.),
 - ✓ vmesna skladišča, s katerimi zagotovimo nemoten in optimalni tok blaga,
 - ✓ skladišča gotovih izdelkov, ki so namenjena distribuciji blaga h končnemu potrošniku.

- **Distribucijska (trgovska) skladišča** so običajno umeščena v večjih potrošniških in prometnih središčih in so specializirana za velik sortiment blaga ali pa za eno vrsto blaga.
 - **Carinska skladišča** so namenjena hranjenju blaga, ki je podvrženo carinskemu nadzoru. Postopek carinskega skladiščenja omogoča skladiščenje za:
 - ✓ *neskupnostno blago*, ne da bi bilo to blago zavezano plačilu uvoznih dajatev ali ukrepom trgovinske politike;
 - ✓ *skupnostno blago*, kadar zakonodaja Skupnosti, ki ureja posebna področja, predvideva, da je vnos tega blaga v carinsko skladišče povezan z izvajanjem ukrepov, ki so običajno vezani na izvoz blaga.
2. Po načinu gradnje loči Andolšek (1975, 10–14):
- **Zaprta skladišča**: narava blaga zahteva, da je skladiščenje varno. Ta skladišča so zidana, zaklenjena in varovana. Taka skladišča imajo navadno več oddelkov, v katerih shranjujemo blago, ki zahteva različne razmere za uskladiščenje.
 - **Pokrita skladišča**: za manj vredno blago, ki ga je treba zaščititi le pred padavinami. Vlaga, temperaturne spremembe in preprih ne škodujejo blagu.
 - **Odprta skladišča** so nepokrita. V njih skladiščimo blago, ki ni občutljivo na vremenske in toplotne spremembe. Blago ima navadno velike dimenzije in težo.
 - **Specialna skladišča**: za zelo vredno blago (trezorji), za blago, ki ga je treba zaščititi pred zunanjimi vplivi (silosi, skladišča za vnetljivo in eksplozivno blago), za material, ki zahteva stalno enake pogoje skladiščenja (hladilnice, ogrevana skladišča).
3. Po pripravljenosti blaga za transport ločimo:
- skladišče za razsuto blago,
 - skladišče za nepakirano blago,
 - skladišče za embalirano blago.
5. Glede na čas obratovanja skladišča ali čas skladiščenja blaga ločimo:
- stalna skladišča,
 - začasna skladišča (šotori),
 - potujoča skladišča (ladje, zabojniki itd.),
 - skladišča za gospodarske in državne rezerve, ki so lahko tudi stalna.

2.3 DOLOČANJE OPTIMALNE LOKACIJE SKLADIŠČ

Izbira pravilne lokacije skladišč vpliva na stroške poslovanja predvsem v smislu višine transportnih stroškov. Če bi ne bilo transportnih stroškov, problema lokacije posameznih objektov skoraj ne bi bilo.

Pri izbiri lokacije moramo biti pozorni na (Ivanko in Bergant, 1999, 115–116):

- s kakšnimi površinami bomo lahko razpolagali,
- kakšna je dovoljena višina skladiščnega prostora,
- kakšna bo tehnika skladiščenja,
- kolikšna bo gostota prometa v skladišče in iz njega,
- kakšna je infrastruktura in njena prepustnost,
- kakšne so možnosti znižanja stroškov skladiščenja.

Optimalna lokacija skladišča nam bo pomagala znižati poslovne stroške. Vendar bomo le redko lahko postavili skladišče na optimalni lokaciji, ker nas bodo ovirali številni dani pogoji (Kaltnekar, 1993, 265):

- prometni pogoji in dostopnost skladišča,
- možnost priključka na železniško ali cestno omrežje,
- velikost skladišča in s tem povezana potreba po prostoru,
- trdnost zemljišča,
- možnost parkiranja in garažiranja,
- stroški izgradnje in kreditni pogoji posameznih lokacij,
- preskrba z energijo in vodo,
- prostor za širjenje,
- posebne zahteve urbanistov,
- drugo.

Andolšek (1975, 7) razlikuje med dvema lokacijama:

- makrolokacija je prostor, kraj, kjer naj bi zgradili skladišče glede na funkcijo, ki smo mu jo namenili;
- mikrolokacija je notranja razporeditev v skladišču.

O makrolokaciji razmišljamo, preden začnemo skladišče projektirati. V zvezi s tem se postavlja niz vprašanj:

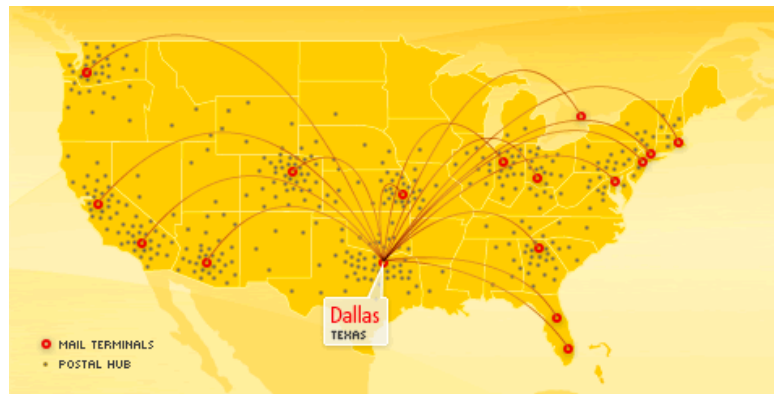
- kakšno skladišče želimo (transportno, distribucijsko, industrijsko),
- kakšno blago bomo skladiščili,
- kolikšno skladišče je potrebno.

Bistveno vprašanje pri določanju lokacije skladišča je, ali postaviti centralno skladišče ali več decentraliziranih. Stopnja centralizacije skladiščne dejavnosti je odvisna od številnih dejavnikov. V različnih situacijah v podjetjih ti dejavniki tudi različno delujejo. Moramo jih upoštevati, če hočemo postaviti smotrno organizacijo skladiščne službe.

Centralizirano skladiščenje oskrbuje vsa tržišča le z ene lokacije. Ima enotno vodenje in poslovanje, hitrejši je pregled nad zalogo blaga v skladišču, enotna je evidenca in ažurnejšes informacije o stanju in toku blaga v skladišču.

Prednosti/slabosti centraliziranega skladiščenja:

- zmanjšanje celotnih varnostnih zalog,
- centralno dopolnjevanje zalog,
- dosegljivost nivoja storitve je boljša, če varnostna zaloga ostaja na istem nivoju,
- manjši stroški vlaganja v skladišča,
- dobavni čas je daljši zaradi daljših razdalj,
- odzivni čas na potrebe tržišča je daljši,
- kompleksna obravnava in reševanje celotne skladiščne problematike,
- boljše izkoriščanje skladiščnega prostora,
- boljše izkoriščanje skladiščnih naprav in delavcev.



Slika 3: Centralizirano skladišče DHL-a v Dallasu (ZDA)

Vir: <http://us.dhlglobalmail.com/media/images/domestic-network.gif> (27.4.2011)

Decentralizirano skladiščno poslovanje je praksa v geografsko oddaljenih proizvodnih obratih s specifičnim proizvodnim programom. Prednost decentraliziranih skladišč je predvsem v neposrednejši povezavi s potrošniki uskladiščenega materiala. Na ta način se lahko zelo skrajšajo transportne poti. Takšna razmestitev skladišč je še posebej primerna, če je potrebno skladiščiti in transportirati velike količine posameznih vrst blaga in bi transportni stroški močno narasli, če bi vso to blago vozili k potrošnikom iz oddaljenega centralnega skladišča (Kaltnekar, 1993, 263).



Slika 4: Decentralizirana skladišča DB Schenker (Friedewald, Hannover, Nürnberg)

Vir: http://www.dbschenker.com/publications_broschures/logistics_en_0310.pdf (27. 4. 2011)

Prednosti/slabosti decentraliziranih skladišč:

- varnostne zaloge v vsakem skladišču (mrtev kapital),
- decentralizirano dopolnjevanje zalog,
- krajše razdalje do kupcev,
- pokrivanje velikega, prostorsko razkropljenega tržišča,
- veliki stroški vlaganja v skladišča,
- hitrejša odzivnost na potrebe kupca.

Pregled nad zalogami v posameznih decentraliziranih skladiščih se rešuje s celovito informacijsko podporo vodenja skladišča in organizacijo skladiščnega poslovanja.

Opazen je trend izgradnje centraliziranih skladišč. Na takšno odločitev vpliva možnost vključitve učinkovitih sredstev za obdelavo podatkov in komunikacije. Poleg tega je tudi moderne transportne in skladiščne naprave smotrno angažirati le v velikih skladiščih (Kaltnekar, 1993, 262).

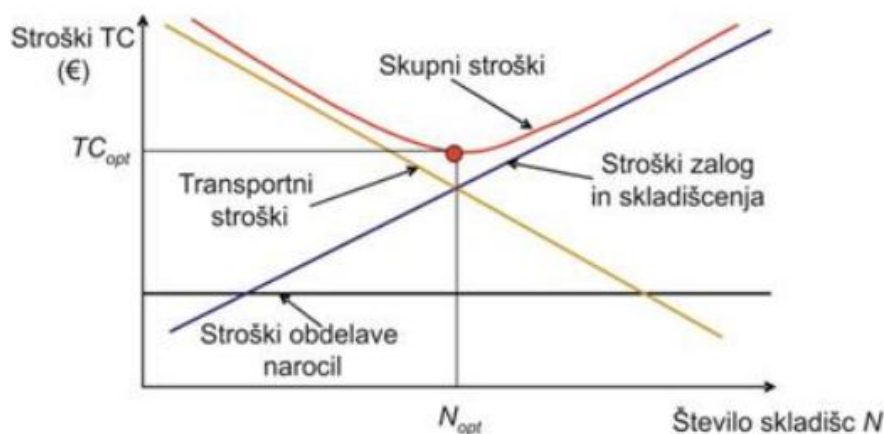
2.4 RAZMERJE MED STROŠKI IN ŠTEVILO SKLADIŠČ

Z naraščanjem števila skladišč naraščajo tudi stroški zanje, ki se odražajo v obliki osnovnih vlaganj, stroškov vzdrževanja in upravljanja. Transportni stroški so z manjšim številom skladišč veliki, saj so transportne poti med skladišči in odjemalci dolge. Z večanjem števila skladišč in boljšim pokrivanjem tržišča padajo transportni stroški do te točke, ko se doseže optimalno število skladišč.

- a) Stroške transporta predstavljajo:
 - vozila,
 - vozniki,
 - gorivo.

- b) Stroške skladišča predstavljajo (http://Skladiscni_sistemi.html, 24. 1. 2011):
 - najem skladišča,
 - izgradnja novega/posodobitev obstoječega skladišča,
 - zunanja oskrba (outsourcing),
 - transportno-skladiščna sredstva,
 - zaloge,
 - sredstva mehanizacije itd.

- c) Kvalitetna oskrba odjemalcev (angl. customerservice)
 - spremenljiv (min.) čas posamezne oskrbe



Slika 5: Optimum med skupnimi stroški
Vir: http://Skladiscni_sistemi.html(24. 1. 2011)

Pri določanju ustrezne lokacije skladišča se lahko poslužujemo različnih metod, kot sta analitično-hierarhični proces (angl. Analytic Hierarchy Process) in numerična metoda »minisum« lokacijski problem (angl. Mini-sum Location Problem).



DODATNO GRADIVO:

Analitično-hierarhični proces – angl. analytic hierarchy process:

- http://en.wikipedia.org/wiki/Analytic_Hierarchy_Process, 10. 2. 2011
- http://www.orcacomputer.com/eeHelp/Analytic_Hierarchy_Process.htm, 10.2. 2011

Metoda »minisum« lokacijski problem – angl. mini-sum location problem:

- <http://www.jstor.org/pss/170712>, 5. 1. 2011

V nadaljevanju bo predstavljena metoda izbire lokacije skladišča, poznana kot metoda razvrščanja po faktorjih (angl. factor rating method).

Metoda razvrščanja po faktorjih poteka po naslednjem zaporedju (http://Skladiscni_sistemi.html, 24. 1. 2011):

- izdelava seznama najpomembnejših faktorjev;
- vsakemu faktorju x_i se doda utež, s katero se nakaže na njegovo pomembnost (vsota mora biti enaka 100%);
- za vsak faktor se uporabi ovrednotenje y_i (npr. 1–5, vrednost 5 je najpomembnejša);
- ovrednotenje – izračun vrednosti $F_i = \sum(x_i \cdot y_i)$ za vsako posamezno lokacijo skladišča;
- seštevek rezultatov za vsako lokacijo in izbor lokacije skladišča z maksimalnim številom točk.

Tabela 1: Primer preglednice za izbiro najustreznejše lokacije
Skladišče A

Faktorji	Utež	Ocenitev (1 do 5)	Utežen rezultat
1. Dostopnost skladišča	14		
2. Stroški zemljišča	18		
3. Stroški gradnje skladišča	22		
4. Oprema skladišča	15		
5. Strošek transporta	16		
6. Sredstva manipulacij	15		
Vsota uteži		100	

Vir: Lasten



ŠTUDIJSKI PRIMER 1:

Na razpolago imate dve možni lokaciji za postavitev skladišča, zato se na osnovi metode razvrščanja po faktorjih odločite med njima.

Skladišče A

Faktorji	Utež	Ocenitev (1 do 5)	Utežen rezultat
1. Dostopnost skladišča	14	4	56
2. Stroški zemljišča	18	4	72

3. Stroški gradnje skladišča	22	3	66
4. Oprema skladišča	15	4	60
5. Strošek transporta	16	3	48
6. Sredstva manipulacij	15	2	30
Vsota uteži	100		332

Skladišče B

Faktorji	Utež	Ocenitev (1 do 5)	Utežen rezultat
1. Dostopnost skladišča	14	3	42
2. Stroški zemljišča	18	5	90
3. Stroški gradnje skladišča	22	4	88
4. Oprema skladišča	15	3	45
5. Strošek transporta	16	3	48
6. Sredstva manipulacij	15	5	75
Vsota uteži	100		388

Za katero skladišče bi se odločili?



RAZMISLITE...

Na svetovnem spletu poiščite lociranost skladiščnih centrov v Sloveniji. Kaj ugotovite?

2.5 TRANSPORTNE POTI V NOTRANJEM TRANSPORTU

Transportne poti so pomemben element varnosti v notranjem transportu. Za urejen notranji transport moramo:

- ločiti poti za transport blaga od poti gibanja delavcev;
- dolžine transportnih poti zmanjšati na minimum;
- izogibati se povratnemu gibanju vozil;
- ročni transport kar najbolj mehanizirati ter
- zagotoviti primerno označitev transportnih poti (talna in vertikalna signalizacija).

Pri urejanju in načrtovanju notranjih transportnih poti je potrebno dosledno upoštevati zakonodajo in predpise. Omenimo samo temeljne:

- Zakon o varnosti cestnega prometa (Ur. l. RS, št. 83/2004), z vsemi spremembami;
- Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur. l. RS, št. 89/1999);
- Pravilnik o varnostnih znakih (Ur. l. RS, št. 89/1999).

V Zakonu o varnosti cestnega prometa je potrebno upoštevati 9. člen, ki pravi, da mora biti za nekategorizirane ceste, ki se uporabljajo za javni cestni promet, promet urejen v skladu s

predpisi o javnih cestah in predpisi o varnosti cestnega prometa. Prav tako morajo biti vzdrževana v skladu s predpisi, ki urejajo vzdrževanje javnih cest.

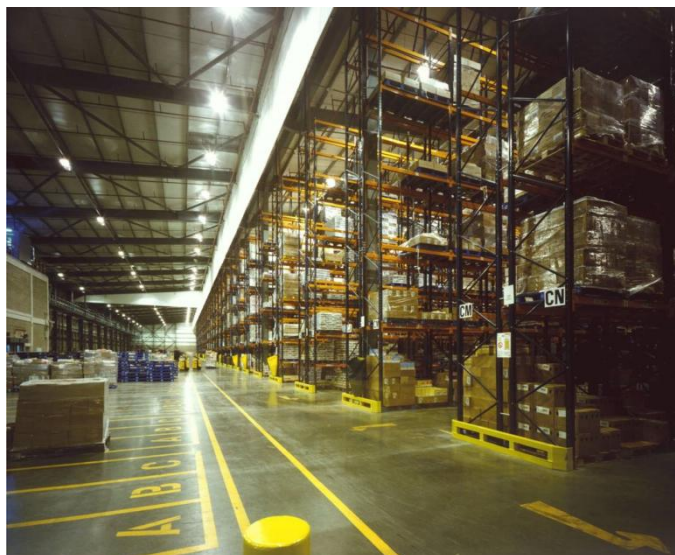
Varstveni ukrepi in normativi za notranji transport (Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti ..., 1999, 52., 53. in 54. člen) določajo:

- Delodajalec mora zagotoviti, da so poti za gibanje delavcev in drugih oseb ter prometne poti tako široke, da omogočajo pešcem in vozilom varno gibanje. Poti za gibanje pešcev in vozil morajo biti jasno prepoznavne in predpisano označene.
- Delodajalec mora zagotoviti, da širina poti, ki jih uporabljajo pešci ali vozila, in njihov raspored ustrezata številu uporabnikov in njihovim aktivnostim pri delu. Če vozila vozijo po isti poti, ki jo uporabljajo tudi pešci, mora biti na obeh straneh pot za pešce minimalne širine 0,5 m.
- Oddaljenost prometnih poti od vrat, osebnih prehodov, hodnikov in stopnic mora biti najmanj 1 m.
- Delodajalec mora zagotoviti, da so neravnine na poteh za gibanje delavcev in prometnih poteh označene s predpisanimi znaki za varnost in zdravje pri delu.
- Delodajalec mora zagotoviti, da so prometne poti za težka vozila talnega transporta in železniškega transporta označene in tako široke, da je pri tem mimoidočim delavcem zagotovljena varnost.
- Delodajalec mora v skladiščih s površino, večjo od 1000 m², jasno in vidno označiti razmejitve med prometnimi potmi ter delovnimi in skladiščnimi površinami.
- Delodajalec, ki uporablja prometne poti v skladišču s površino, večjo od 1000 m², mora označiti nosilnost teh poti z vidnimi oznakami.
- Prometne poti morajo biti ustrezno široke, tako da omogočajo nemoten in varen transport materiala in izdelkov, najmanj pa 1,80 m oziroma morajo biti za 0,80 m širše od transportnih sredstev oziroma materiala in izdelkov, ki se prevažajo po njih.
- Prometne poti morajo biti označene z vidnimi črtami rumene oziroma bele barve, širokimi najmanj 50 mm, oziroma s kovinskimi, v nivoju poda vsajenimi ploščicami enake velikosti.
- V delovnih prostorih mora delodajalec delavcem zagotoviti poti za gibanje. Glavne poti za gibanje morajo biti široke najmanj 1,50 m, stranske pa najmanj 1 m.
- Na delovnih mestih mora biti delavcem pri vzdrževanju in čiščenju delovne opreme omogočen dostop do takšne opreme z vseh strani. V ta namen mora delodajalec zagotoviti varne prehode širine najmanj 0,70 m.



Slika 6: Označitev transportnih poti v notranjem transportu

Vir: Lasten



Slika 7: Označitev notranjih transportnih poti

Vir: <http://www.lpcinternational.co.uk/wp-content/uploads/2009/08/conventional-warehouse.jpg> (4. 2. 2011)

Pri urejanju notranjega transporta je prav tako potrebno omejiti hitrosti. Običajno so omejene:

- v notranjih (zaprtih) prostorih na 5 km/h,
- v zunanjih prostorih (na dvoriščih) na 10 km/h, če ni drugače določeno.

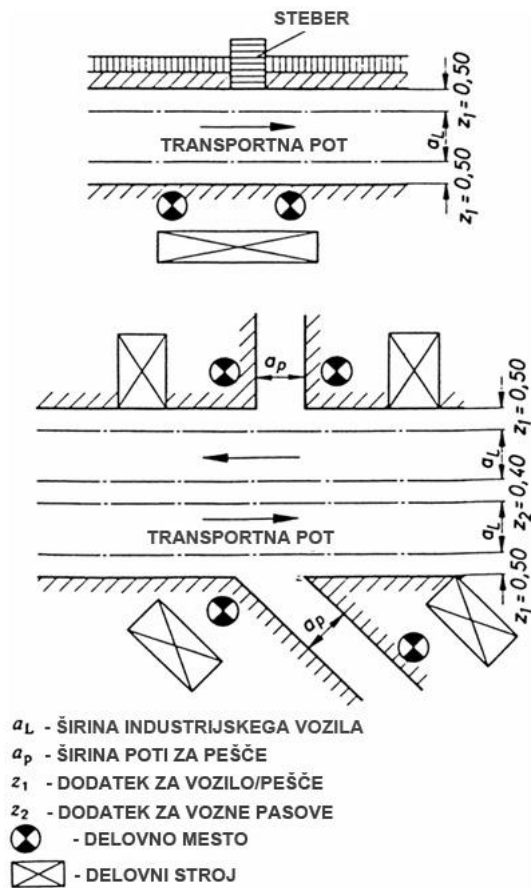


Slika 8: Omejitev hitrosti ob vstopu na dvorišče podjetja

Vir: Lasten

2.5.1 Načrtovanje transportnih poti

Upoštevanje zakonodaje še ne pomeni dobro urejenega notranjega transporta. Pri načrtovanju notranjih transportnih poti si lahko pomagamo s standardizacijo, kot je npr. nemški standard DIN 18225, ki ureja področje načrtovanja notranjega transporta, s tem da upošteva zakonska določila. Z omenjenim standardom si lahko pomagamo pri načrtovanju notranjih transportnih poti tako za enosmerne kot za dvosmerne poti.



Slika 9: Priporočila za urejanje transportnih poti po nemškem standardu DIN 18225
 Vir: Prirejeno po Bode in Preuss, 2006, 266

Na osnovi priporočil standarda DIN 18225 določimo širino transportnih poti, in sicer za:

- dvosmerne transportne poti po enačbi:

$$\check{S}_{\text{dvosmerna}} = A_{L1} + A_{L2} + 2 * Z_1 + Z_2$$
- za enosmerne poti po enačbi:

$$\check{S}_{\text{enosmerna}} = A_{L1} + 2 * Z_1$$

Pomen črk in priporočila so zapisana v tabeli 2.

Tabela 2: Priporočila standarda DIN 18225

Širina vozila A_L	$A_{L2} = 0$ m pri enosmernem prometu $A_{L1} = A_{L2}$ pri dvosmernem prometu
Dodatek za širino Z_1	$Z_1 = 0,5$ m za industrijska vozila $Z_1 = 0,75$ m za promet, kjer hodijo tudi pešci
Dodatek za vozne pasove Z_2	$Z_2 = 0$ m pri enosmernem prometu $Z_2 = 0,4$ m pri dvosmernem prometu

Vir: Bode in Preuss, 2006, 266

2.5.2 Prometna signalizacija v notranjem transportu

Zakon o varnosti cestnega prometa (9. člen) pravi, da mora biti za nekategorizirane ceste, ki se uporabljajo za javni cestni promet, promet urejen v skladu s predpisi o javnih cestah in predpisi o varnosti cestnega prometa. Zato je potrebno upoštevati, da se območju notranjega transporta zagotovi signalizacija, ki se uporablja za javne ceste.

Postavitev prometne signalizacije ureja Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah (Uradni list RS, št. 46/2000), ki določa vrste in načine postavitve prometne signalizacije.



Slika 10: Primer ureditve notranjega transporta
Vir: Lasten

2.5.3 Varnostni znaki v notranjem transportu

Namen varnostnih znakov in simbolov z uporabo varnostnih barv je, da povečamo pozornost na nevarnosti. Toda varnostni znaki in simboli ne odvrtaajo od nevarnosti, ampak nas samo obveščajo, zato navodila ne morejo nadomestiti primernega ukrepa za preprečevanje nezgod.

Varnostne znake v notranjem transportu in skladiščenju predpisujeta naslednja pravilnika:

- Pravilnik o varnostnih znakih (Uradni list RS, št. 89/1999),
- Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o varnostnih znakih (Uradni list RS, št. 39/2005).

Pravilnik o varnostnih znakih predpisuje štiri osnovne vrste znakov:

- znaki za prepoved,
- znaki za obveznost,
- znaki za nevarnost,
- znaki za obvestila, ki so v zvezi z varnostjo in reševanjem.

Znaki so prikazani in pojasnjeni na spletni strani Ministrstva za delo, družino in socialne zadeve na spletni povezavi: <http://www.varnostni-znaki.mdds.gov.si/?m=1>, 5. 1. 2011.

Znaki morajo biti nameščeni na primerni višini od tal, ki odgovarja liniji opazovanja. Pri tem je potrebno upoštevati obstoječe ovire na dostopu v območje ogrožanja in v njegovi neposredni bližini. Mesto namestitve table mora biti dobro osvetljeno, lahko dostopno in dobro vidno.



Slika 11: Primer namestitve varnostnih znakov pred vhodom v skladišče
Vir: Lasten

Mesta v obratih, v katerih obstaja nevarnost, da osebe trčijo ob ovire, padejo ali se na njih zrušijo bližnji predmeti, delavci in druge osebe pa imajo dostop do njih, morajo biti označena z izmenjujočimi se rumenimi in črnimi ali rdečimi in belimi progami.



Slika 12: Označitev nevarnih mest z izmenjujočimi se rdeče in belimi progami
Vir: Lasten

POVZETEK

Osnovni namen skladišča je njegova varovalna funkcija. Skladišče ima namen premostiti časovne razlike med časom proizvodnje in časom porabe različnih dobrin. Prav tako skladišče zagotavlja stalnost preskrbe delovnih mest in enakomeren tok proizvodnje.

Izbor vrste skladišč, pa tudi njegove notranje ureditve in sistem razporejanja materiala so odvisni od namena, vrsta blaga, količine uskladiščenega blaga, pogostosti prevzemanja in izdajanja itd.

Izbira pravilne lokacije skladišč vpliva na stroške poslovanja predvsem v smislu višine transportnih stroškov. Bistveno vprašanje pri določanju lokacije skladišča je, ali postaviti centralno skladišče ali več decentraliziranih.

Transportne poti so pomemben element varnosti v notranjem transportu. Za urejen notranji transport moramo ločiti poti za transport blaga od poti gibanja delavcev, dolžine transportnih poti zmanjšati na minimum, izogibati se povratnemu gibanju vozil, ročni transport kar najbolj mehanizirati ter zagotoviti primerno označitev transportnih poti.



VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN PREVERJANJE ZNANJA

1. Pojasnite pomen skladiščenja za proizvodnjo in distribucijo blaga.
2. Kateri so najpogostejši dejavniki pri izbiri lokacije skladišč?
3. Kaj vpliva na izbor vrste skladišča, notranjo ureditev ter sistem razporejanja materiala?
4. Pojasnite nekaj načel za ureditev skladišč.
5. Kaj razumete pod pojmom optimalna lokacija skladišča?
6. Pojasnite dejavnike pri izbiri centralnega in decentralnega skladišča.
7. Kaj vpliva na razmerje med stroški skladišč in številom skladišč?
8. Pojasnite pomen metod pri izbiri lokacije skladišč.
9. Pojasnite nekaj ukrepov in normativov pri urejanju notranjega transporta.
10. Kako si pomagamo s standardi pri načrtovanju širine transportnih poti?
11. Kakšno prometno signalizacijo uporabljamo v notranjem transportu?
12. Kaj je namen varnostnih znakov v notranjem transportu?
13. Katere osnovne vrste varnostnih znakov poznate?

3 SKLADIŠČNA OPREMA

V tem poglavju bomo obravnavali skladiščno opremo, ki se najpogosteje uporablja v skladiščih. Predstavljeni bodo številni regalni sistemi, manipulativne ploščadi, nakladalni mostovi ter ostala oprema.

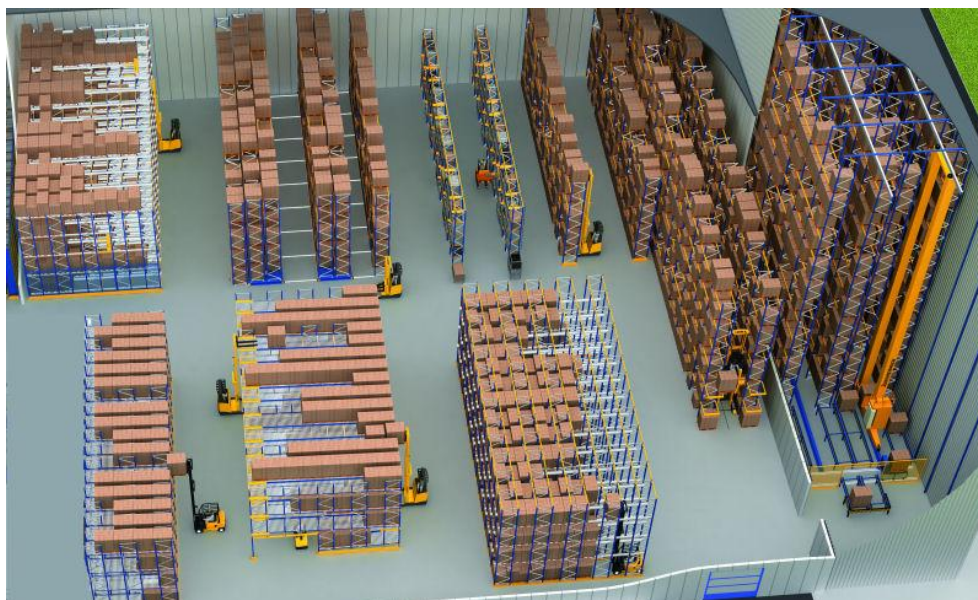
Ob koncu poglavja boste razumeli:

- kako izbrati regalni sistem glede na potrebe podjetja,
- načrtovanje skladiščnih sistemov v praksi,
- način izbire nakladalnih mostov in ostale opreme, ki pripomore k hitrejšemu, varnejšemu in ekonomičnemu delovanju skladišča.

Uspešnost podjetja je zelo odvisna od kvalitetnega upravljanja z zalogami in skladiščenja. K temu veliko pripomore pravilno in kvalitetno opremljeno skladišče. Urejenost in preglednost se v skladišču zagotovi s pravilno izbiro skladiščne opreme, ki mora biti del logističnega procesa podjetja. Katera skladiščna oprema je najprimernejša, je odvisno od različnih dejavnikov, kot so vrsta, količina in obrat skladiščenega blaga, velikost skladiščnega prostora, poteka transportnih poti in še od drugih dejavnikov.

Skladiščna oprema mora:

- poskrbeti tako za optimalno izrabo skladiščnih prostorov in funkcionalnost kot tudi zadovoljiti vse potrebe po nosilnosti uskladiščenega blaga;
- upoštevati mora način transporta (talna, nadtalna sredstva mehanizacije);
- upoštevati predpise o zdravju in varstvu pri delu;
- upoštevati zakon o gradnji objektov in evropskih standardih za področje konstrukcij z upoštevanjem potresnih pospeškov.



Slika 13: Skladiščna oprema in transportna sredstva v skladišču

Vir: <http://www.jungheinrich.si/>(6. 3. 2011)

Vrsta skladiščne opreme je predvsem odvisna od načina skladiščenja blaga. Ločimo:

- **Blok skladišča** predstavljajo skladiščenje blaga v tako imenovani blok sistem. Blago se skladišči na označene bloke skladišča in se zлага v višino toliko, kolikor je to dovoljeno za posamezno vrsto blaga.
- **Regalna skladišča** predstavljajo skladišče blaga v regalih (paletni, konzolni, polični itd.), kar omogoča zlaganje v višino.



Slika 14: V ospredju slike blok (talno) skladiščenje, v ozadju pa regalni način skladiščenja blaga
Vir: Lasten

3.1 REGALNI SISTEMI

Sodobna skladišča uporabljajo regalne sisteme skladiščenja blaga, njihova največja prednost pred blok skladišči pa je veliko boljše organizirano in pregledno naloženo skladiščno blago.

V osnovi ločimo naslednje regalne sisteme:

a) PALETNI REGALI

- klasični paletni regali
- pretočni (ang. live) paletni regali
- stebni (ang. drive-in) paletni regali
- potisni (ang. push-back) paletni regali
- premični paletni regali (ang. mobileracking)
- sistem paletnih regalov kot podkonstrukcija strehe in sten skladišča

b) POLIČNI REGALI

- polični regali
- pretočni (live) regali
- premični polični regali
- simplos regali

c) OSTALO

- konzolni regali
- kovinske omare

3.1.1 Klasični paletni regali

Klasični paletni regali (angl. pallettracking) so največkrat uporabljeni regalni sistem v praksi. Odlikuje jih velika fleksibilnost glede na vrsto palete (velikost, teža, oblika), ki se skladišči običajno po vzdolžni smeri palete. S pomočjo dodatnih prečnih nosilcev pa lahko po potrebi palete skladiščimo tudi prečno.

V praksi ločimo enojno ali dvojno postavitve paletnih regalov, ki dosegajo višine od 8 do 12 m. Pri samodejnem oskrbovanju (regalno dvigalo) pa dosegajo višine do 40 m (visokoregalno skladišče).



Slika 15: Primer enojne in dvojne postavitve klasičnih paletnih regalov

Vir: Prirejeno po <http://www.jungheinrich.si/> (9. 3. 2011)

Paletni regali se oskrbujejo s pomočjo viličarjev ali regalnega dvigala. Z uporabo regalnih viličarjev s potisnim teleskopom ali obračalnimi vilicami je možno tudi prečno uskladiščenje palet. Širina hodnika med regali mora biti prilagojena vrsti viličarjev, ki se bodo uporabljali med regali. Tako znaša širina delovnega hodnika od 1.400 mm naprej (pri tehnični dokumentaciji viličarja glej podatek *širina delovnega hodnika – A_{st}*).

Uporaba paletnih regalov

Prilagodljivi paletni regali so primerni za skladiščenje velikih količin raznovrstnega blaga, najpogosteje na paletah. Z dodatno opremo regalov (police, dodatni prečni nosilci itd.) pa lahko skladiščimo tudi drugo raznovrstno blago, ki ni na paletah. V nasprotju s skladiščenjem v blok skladiščih (blago, naloženo eno na drugo) imajo prilagodljivi paletni regali prednost takrat, kadar se komisionira neposredno s palete, saj omogočajo direktni dostop do vseh palet. Enostavno prestavljanje paletnih nosilcev zagotavlja optimalno izkoriščenost skladišča. Možno je tudi dvonivojsko skladiščenje palet v globino.

3.1.2 Pretočni paletni regali

Pretočni regali (angl. palletliveflowracking) so sestavljeni iz drug poleg drugega nanizanih regalnih stebrov, ki tvorijo kanal, med kanali pa so valjčne proge pod kotom 3,4 – 3,7 %. Odlaganje blaga poteka na eni strani, odvzem blaga pa na drugi strani pretočnega regala. Ko se vzame eno paleto iz regala, palete, ki sledijo, samodejno zdrsnejo na njeno mesto, ker so

valjčne proge rahlo nagnjene. Zavorni valjčki pri tem nadzorujejo hitrost premikanja palet. Odlaganje palet poteka z viličarji izključno v vzdolžni smeri palete.



Slika 16: Pretočni paletni regali

Vir: Prirejeno po <http://www.jungheinrich.si/>(6. 3. 2011)

Uporaba

Pretočni regali so primerni za skladiščenje velikih količin istega blaga. Metoda skladiščenja FIFO (prva vhodna, prva izhodna) skrbi za to, da blago ne zastara.

Prednosti:

- optimalna stopnja zasedenosti skladišča,
- dobra izkoriščenost skladišča,
- omogoča izvrsten obrat paletne zaloge (FIFO-sistem),
- prihranek časa in prostora pri manipulaciji s paletami,
- najkrajše prevozne poti.

3.1.3 Stebrni paletni regali

Stebrni paletni regali (angl. drive-in racking) omogočajo hrambo velike količina blaga na manjši površini. Pri stebrnih "drive-in" regalih je v globino skladiščenih več palet druga za drugo na dveh neprekinjenih paletnih nosilcih, ki tvorita kanal. Pri nakladanju in razkladanju je treba upoštevati enoten cikel na regalno polje, in sicer od zgoraj navzdol ali obratno. Viličarji lahko zapeljejo v regalno polje.

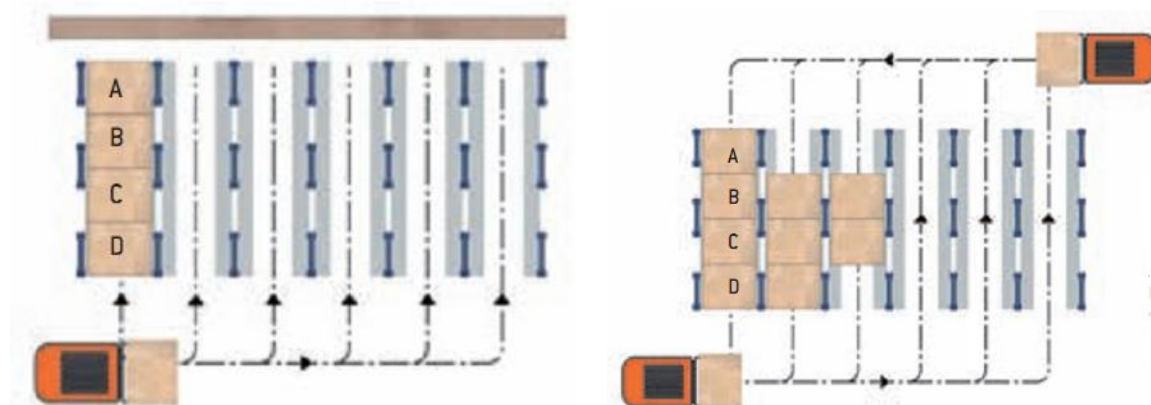


Slika 17: Stebni (drive-in) paletni regali
Vir: Prirejeno po <http://www.jungheinrich.si/>(6. 3. 2011)

Pred uvozom v hodnik viličar dvigne paleto na višino želenega regalnega nivoja. Viličar ne sme biti širši kot paleta. Viličarji s stranskim sedežem so še posebej primerni za to delo, saj ima voznik tudi pri vzvratni vožnji neoviran pregled.

Ločimo postavitev regalov glede na:

- LIFO-metodo – stebni paletni regali (drive-in) se postavijo tako, da je možen uvoz in izvoz samo iz ene strani in s tem govorimo o enostranski oskrbi regala.
- FIFO-metodo – stebni paletni regali (drive-through) se postavijo tako, da je možen uvoz in izvoz iz obeh strani regalov. Pri takšni postavitvi "drive-in" regalov (t. i. "drive-through" regal) je omogočeno nalaganje iz ene strani in istočasno razlaga z nasprotne strani (metoda FIFO). Pretok blaga v prehodnih "drive-in" regalih je občutno večji kot pri regalih, ki se jih lahko oskrbuje samo iz ene strani.



Slika 18: Primerjava polnitev stebnih drive-in in drive-through regalov
Vir: www.mecalux.com(6. 3. 2011)

Uporaba

"Drive-in" regali so primerni za skladiščenje velikih količin blaga, težkih skladiščnih enot in za majhno raznolikost blaga. Ta regalni sistem povezuje prednosti skladanja v bloke s skladanjem v regale: velik izkoristek prostora pri velikih višinah skladanja in pazljivo ravnanje s skladiščenim blagom.

Prednosti:

- visoka izraba razpoložljivega prostora (do 85 %),
- prehodi med regali niso potrebni,
- odličen nadzor nad vhomom in izhodom blaga,
- enostavna razširitev,
- posebej primerni za sezonska skladišča.

3.1.4 Potisni paletni regali

Potisni paletni regali (angl. push-back racking) so sestavljeni iz regalnih stebrov, nanizanih drug poleg drugega, ki tako tvorijo kanal. Nagib valjčnih prog v kanalu znaša 3 do 5 %. Odlaganje in odvzem blaga potekata na isti strani regala. Če se v enem od kanalov že nahajajo palete, potem mora paleta, ki se jo odlaga, potisniti že odložene palete po klancu navzgor. Pri odvzemu palete preostale palete, ki so v regalu, samodejno zdrsejo naprej. Običajno so v kanalu 3 do 4 palete druga za drugo. V praksi obstajajo različne izvedbe potisnih paletnih regalov. Oskrbovanje "push-back" regalov poteka z viličarji.



Slika 19: Potisni paletni regali
Vir: www.mecalux.com (6. 3. 2011)

Uporaba

"Push-back" regali so primerni za skladiščenje srednje velikih količin enakega blaga. Metoda skladiščenja je LIFO (zadnja vhodna, prva izhodna). Ta regalni sistem povezuje prednosti skladiščenja v bloke s skladiščenjem v regale: velik izkoristek prostora pri velikih višinah skladiščenja in pazljivo ravnanje s skladiščnim blagom.

Prednosti:

- optimalna stopnja zasedenosti skladišča,
- optimalna izkoriščenost površine,
- nalaganje in razkladanje iz enega prehoda.

3.1.5 Premični regali

Premični regali (angl. mobileracking) so pritrjeni na prevozne podstavke z motornim pogonom. Na ta način lahko sistem odpre poljuben regalni hodnik.

Premične regale lahko oskrbujejo tudi viličarji, ki zahtevajo večje širine delovnega hodnika, saj sistem regalov potrebuje samo en delovni hodnik. Krmiljenje regalnih vrst lahko poteka s posameznega regala, z viličarja preko daljinskega upravljavca ali pa preko sistema za

upravljanje skladišča (SVS). Sistem dodatno varujejo varnostne fotocelice na obeh čelnih straneh regala, ki sprožijo zasilno ustavitev, če naletijo na oviro.



Slika 20: Premični paletni regali

Vir: Prirejeno po <http://www.jungheinrich.si/> (18. 3. 2011)

Uporaba

Prevozni regali zaradi prilagodljivosti privarčujejo pri delovnih hodnikih in tako ustvarijo do 90 % dodatnega skladiščnega prostora. Kljub temu imamo dostop do vsake palete. Prevozni regali so posebej primerni za srednje količine blaga in za srednje število različnih artiklov, kjer ni zahteve po stalnem dostopu do posameznega paletnega mesta.

Prednosti:

- do 90 % prihranka števila regalnih hodnikov,
- optimalni sistem za mrzlo okolje (npr. hladilnice),
- odprava posameznih dostopnih prehodov,
- dostop do posameznih skladiščnih mest,
- možna je kaotična (naključna) izbira regalnega mesta,
- primerni za paletne, polične in konzolne regale.

3.1.6 Skladišča z "oblečenimi" regali

Skladišča z oblečenimi regali so večnadstropna skladišča, ki so povsem avtomatizirana. Vsako nadstropje predstavlja svoj regal, na katerem je blago naloženo na paletah ali v drugi embalaži. Blago v regalnem skladišču premikamo z regalnimi dvigali. Regalno dvigalo s posebnimi vilicami vlega ali jemlje skladiščne enote iz regalov. Prevzem ali oddaja blaga lahko potekata tudi avtomatizirano. Blago poteka po regalnih po metodi FIFO (first-in-first-out), tako blago ne more zastarati.



Slika 21: Gradnja oblečenega avtomatiziranega skladišča
Vir: http://niko-ru.com/rubez_en.htm#rubez(14. 3. 2011)

Prednosti visokoregalnih skladišč so:

- velika izkoriščenost skladiščnega prostora,
- kratek čas manipulacij z blagom,
- zmanjšanje števila delavcev,
- večja varnost in humanizacija dela,
- hitra dostopnost,
- nadzor nad zalogami,
- večja požarna varnost.

3.1.7 »Shuttle« sistem skladiščenja

»Shuttle« sistem skladiščenja blaga (nem. Shuttle-Kompaktlagersysteme) sestoji iz več modulov, tj. regala, viličarja in vozička.

Z uporabo prevoznih vozičkov, ki se samostojno vozijo po regalnem kanalu, povečamo učinkovitost klasičnih kompaktnih skladiščnih sistemov, saj se porabi manj prostora zaradi prihranka delovnih hodnikov in optimizira stopnja zasedenosti skladišča, količina pretovora, raznolikost artiklov, izkoristek prostora in varovanje tovora.

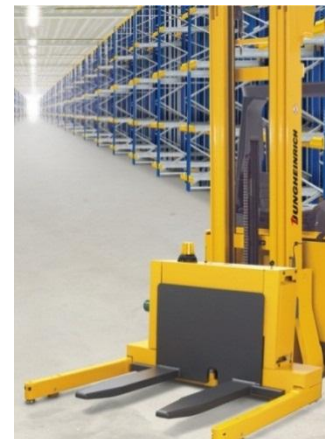
"Shuttle" sistemi so namenjeni (<http://www.jungheinrich.si/>, 5. 3. 2011):

- delu z zaprtimi paletami,
- skladiščenju serij artiklov,
- uporabi v hladilnicah,
- oskrbi v sistemih komisionirnih tunelov,
- uporabi v vmesnih skladiščih.

Poznamo dva "shuttle" sistema, in sicer (<http://www.jungheinrich.si/>, 5. 3. 2011):

- zajem palete od spodaj (angl. UnderPalletCarrier, UPC),
- uvoz v paleto (angl. In PalletCarrier, IPC).

Sistem IPC deluje tako, da z vilicami zapelje v paleto. Za transportiranje izven regalnega sistema viličar pobere voziček vključno s paleto. Voziček se s posebej prilagojenim trnom priključi na viličar.



Slika 22: Sistem IPC s prevoznim vozičkom
Vir: <http://www.jungheinrich.si/>(14. 1. 2011)

UnderpalletCarrier (UPC)

Sistem UPC deluje tako, da se zapelje pod paleto in dvigne paleto na svojo platformo. V kanalu se lahko prosto giblje in vozi pod uskladiščenimi paletami. Za prestavitev v drug kanal viličar s svojimi standardnimi vilicami dvigne voziček.



Slika 23: Sistem UPC
Vir: <http://www.jungheinrich.si/>(14. 4. 2011)



ŠTUDIJSKI PRIMER 3:

Uporabite interaktivni svetovalec za izbiro skladiščne opreme na spletni strani Artex (http://www.artex.si/produkti_pomocnik_pri_izbiri.php, 4.1.2011)

Potrebujete pretočni regalni sistem za paletizirano blago? Kaj bi izbrali? Katere podatke bi še potrebovali pri izbiri regalnega sistema?

3.2 NAČRTOVANJE SKLADIŠČNIH SISTEMOV V PRAKSI

Načrtovanju skladiščnih sistemov je v praksi potrebno posvetiti posebno pozornost, saj postavitev regalnih sistemov vpliva na tehnološki in organizacijski vidik delovanja skladišča.

Pri načrtovanju regalnih skladiščnih sistemov izhajamo iz **želene zalogovne velikosti Q , pretočne zmogljivosti** in namena uporabe skladišča (npr. skladišče je namenjeno podpori proizvodnemu procesu, skladišče je namenjeno hranjenju blaga različnih strank – distribucijsko skladišče).

Model načrtovanja sestavljajo naslednji glavni moduli (http://164.8.132.54/Skladiscni_sistemi_in_skladiscno_poslovanje_I/peto.html, 5. 1. 2011):

- a) načrtovanje skladiščne cone,
- b) načrtovanje transportne cone in določitev zmogljivosti skladišča,
- c) določitev celotnih stroškov,
- d) določitev namenske funkcije in optimizacija spremenljivk v namenski funkciji.

Načrtovanje skladiščne cone zajema izbiro palete in določitev osnovne transportno-skladiščne enote. Na osnovi izbrane transportno-skladiščne enote določimo regalno okno, ki predstavlja osnovo za postavitev skladiščnega regala (prav tam).

Načrtovanje transportne cone in določitev zmogljivosti skladišča zajema izbiro osnovnega transportno-skladiščnega sredstva. Izbira se vrši glede na geometrijsko obliko skladiščnih regalov in zahtevano pretočno zmogljivost. V skladiščni coni lahko izbiramo med regalnimi viličarji in regalnimi dvigali. Za premik transportno-skladiščnih enot do skladiščne cone imamo na voljo transportne viličarje ali zvezne transporterje. V odvisnosti od kombinacije transportno-skladiščnih sredstev določimo zmogljivost skladišča in dimenzije transportne cone v regalnem skladiščnem sistemu (prav tam).

Določitev celotnih stroškov zajema celotno investicijo, ki se deli na investicijo za statični del skladišča, investicijo za časovno odvisni del skladišča ter investicijo za obratovanje skladiščnega sistema v določenem časovnem obdobju (prav tam).

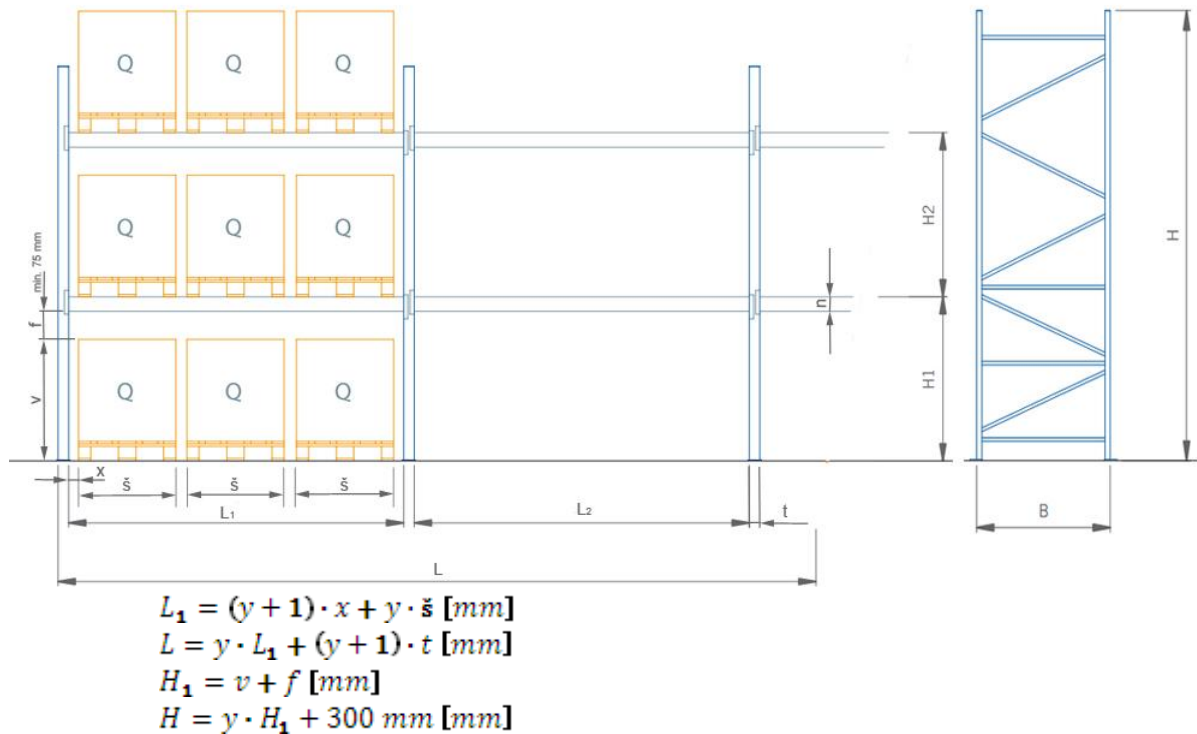
Določitev namenske funkcije in optimizacija spremenljivk v namenski funkciji predstavljata zaključek postopka načrtovanja. Cilj optimizacije namenske funkcije je določiti takšno obliko regalnega skladiščnega sistema, da bosta izpolnjena pogoja o *maksimalni zmogljivosti skladišča* in *minimalnih celotnih stroških* (prav tam).

V nadaljevanju bomo opisali model načrtovanja skladiščne cone, ki predstavlja podsistem modela načrtovanja regalnih skladiščnih sistemov.

Postopek načrtovanja (prav tam):

a) določimo obliko regalnega okna ter dolžino skladiščne cone

Dolžina in višina regalnega okna sta v osnovi odvisni od izbrane transportno-skladiščne enote (TSE) ter številnih dodatkov *x in f*. Na tej stopnji se določi izbira regalnih stranic in regalnih veznikov (oblikovanje regalne konstrukcije), ki pa se lahko v samem postopku načrtovanja tudi poljubno spreminja.



kjer je:

L_1 – širina regalnega okna [mm]

L – dolžina regala [mm]

y – število TSE (enačba L_1)/število regalnih oken (enačba L)/število etaž (enačba H)

x – varnostni dodatek za širino (običajno 75 mm) [mm]

\dot{s} – širina TSE [mm]

t – širina stranice [mm]

v – višina TSE [mm]

f – varnostna razdalja za višino (običajno 75 mm) [mm]

H_1 – višina regalnega okna (prve etaže) [mm]

n – višina veznika [mm]

B – globina stranice (običajno 1000 mm) [mm]

b) določimo širino skladiščne cone

Širina skladiščne cone je odvisna od različnih regalov in transportno-skladiščnih sredstev. Pri postavitvi skladiščnih regalov imamo številne možnosti, največkrat imamo enojno (slika 15) in dvojno postavitve regalov (slika 24).

Širina enojne postavitve skladiščnih regalov se določi po enačbi:

$$W = P + (P + A_{st}) \cdot y \text{ [mm]}$$

Širina dvojne postavitve skladiščnih regalov se določi po enačbi (slika 50):

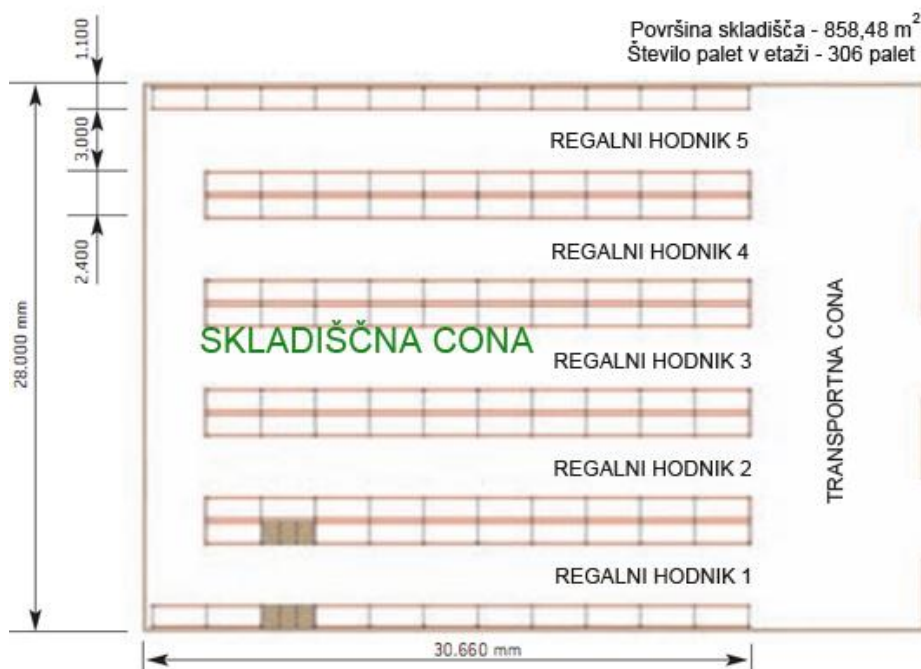
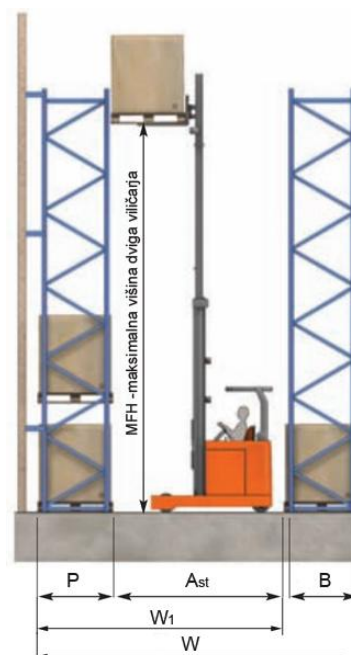
$$W = P + (2 \cdot P + A_{st}) \cdot y \text{ [mm]}$$

kjer je:

P – dolžina TSE (običajno je 1200 mm) [mm]

A_{st} – širina delovnega hodnika manipulativnega sredstva [mm]

y – število delovnih hodnikov



Slika 24: Skladiščna cona

Vir: Lasten

c) določimo širino transportne cone

Oblika transportne cone je v osnovi odvisna od vrste transportno-skladiščnih sredstev v skladiščni in transportni coni. Velikost transportne cone smo določali v poglavju 2.5.

3.3 MANIPULATIVNE PLOŠČADI

Manipulativne ploščadi so mesta, ki so namenjena opravljanju manipulacijske dejavnosti (natovarjanje, raztovarjanje, pretovarjanje) s tovorom. Zakonodaja govori o manipulativnih ploščadih pod terminom nakladalne ploščadi, čeprav tovor natovarjamo in ne nakladamo.

V osnovi ločimo manipulativna mesta s ploščadjo ali brez nje. Če manipulativne ploščadi ni na voljo, potem se natovor/raztovor izvaja:

- z mehanizacijo za vertikalni natovor/raztovor (npr. z viličarjem),
- s prevoznim dvigalom,
- s škarjastimi dviznimi podestmi ter
- s pomočjo premične nakladalne rampe.



Slika 25: Natovarjanje tovora brez ploščadi

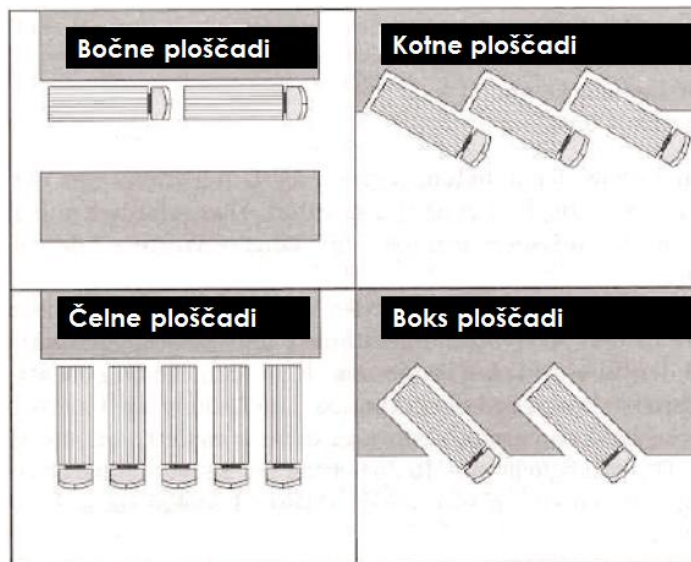
Vir: Prirejeno po <http://www.atletusa.com/node/861> (4. 1. 2011)

Zahteve za manipulativne ploščadi so opredeljene v Pravilniku o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (63. člen), ki pravi:

- nakladalne ploščadi morajo biti široke najmanj 0,80 m;
- nakladalne ploščadi morajo imeti varen dostop. Nakladalne ploščadi, ki so daljše od 20 m, morajo imeti dva dostopa, in sicer na obeh koncih. Dostopi so lahko izvedeni v obliki stopnišč ali klančin, tako da omogočajo uporabnikom varno vzpenjanje in sestopanje. Stopnice, ki služijo za dostop na nakladalne ploščadi, morajo biti zavarovane tako, da delavci ne morejo z njih pasti in da nakladalna vozila ne morejo zapeljati v odprtine;
- nakladalne ploščadi, ki so višje od 1 m, morajo biti opremljene z varnostno ograjo, ki preprečujejo padce vozil ali oseb. Varnostne ograje, ki se uporabljajo na mestih nakladanja in razkladanja, morajo biti izvedene tako, da je njihovo nameščanje in odstranjevanje enostavno;
- nakladalna ploščad za razkladanje oziroma nakladanje železniških vagonov, ki je od tirov odmaknjena več kot 0,80 m, mora biti opremljena s prenosnim mostičkom, ki omogoča varno gibanje delavcev med delom.

Oblika manipulativne ploščadi je odvisna od obstoječe infrastrukture in transportnih poti, vrste prevoznih sredstev, količine blaga. V osnovi ločimo naslednje rampe:

- čelne,
- bočne,
- kotne in
- boks.



Slika 26: Oblike manipulativne ploščadi
Vir: Prirejeno po Bode in Preuss, 2006, 264

3.4 NAKLADALNI MOSTOVI

Stalni nakladalni mostovi so v transportni logistiki nepogrešljivi za hitro nakladanje in razkladanje. Ti mostovi izenačijo višinsko razliko med rampo in nakladalno površino tovornjaka ne glede na to, ali gre za nizke tovornjake tipa jumbo ali visoke kontejnerske priklopnike.

Poznamo različne vrste izvedbe nakladalnih mostov:

- hidravlični nakladalni most,
- hidravlični nakladalni most + vrata,
- hidravlični nakladalni most + vrata + naknadno montirani sistem za natovarjanje in raztovarjanje z lastno statiko.



Slika 27: Vrste nakladalnih mostov
Vir: Bode in Preuss, 2006, 266

POVZETEK

V tem poglavju smo spoznali regalne sistem, ki se uporabljajo v skladiščih. Izbira regalnega sistema je odvisna od vrste blaga, sredstev manipulacij, velikosti in oblike objekta ter načina skladiščenja.

V skladiščih se najpogosteje uporabljajo klasični paletni regali (angl. pallettracking). Odlikuje jih velika fleksibilnost glede na vrsto palete (velikost, teža, oblika), ki se skladišči običajno po vzdolžni smeri palete.

Načrtovanju skladiščnih sistemov je v praksi potrebno posvetiti posebno pozornost, saj kasnejepostavitev regalnega sistema vpliva na tehnološki in organizacijski vidik delovanja skladišča.

Pri načrtovanju regalnih skladiščnih sistemov izhajamo iz želene zalogovne velikosti Q , pretočne zmogljivosti in namena uporabe skladišča (npr. skladišče je namenjeno podpori proizvodnemu procesu, skladišče je namenjeno hranjenju blaga različnih strank – distribucijsko skladišče).



VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN PREVERJANJE ZNANJA

1. Kakšna je razlika med blok in regalnim načinom skladiščenja blaga?
2. Pojasnite namen uporabe klasičnih paletnih regalov. Narišite skico.
3. Pojasnite namen uporabe pretočnih paletnih regalov. Narišite skico.
4. Pojasnite namen uporabe stebrnih paletnih regalov. Narišite skico.
5. Pojasnite namen uporabe premičnihpaletnih regalov. Narišite skico.
6. Pojasnite namen uporabe potisnih paletnih regalov. Narišite skico.
7. Pojasnite »shuttle« sistem skladiščenja blaga.
8. Pojasnite pomen načrtovanja skladiščnih sistemov v praksi.
9. Pojasnite namen uporabe manipulativnih ploščadi.
10. Pojasnite namen uporabe nakladalnih mostov v skladišču.

4 TRANSPORTNA SREDSTVA

To poglavje obravnava najpogostejša transportna sredstva s prekinjenim (cikličnim) in neprekinjenim (zveznim) delovanjem v skladišču. Ostala delovna sredstva in naprave za rokovanje s paletami in z ostalim tovorom so opisana samo z vidika uporabe, saj so natančneje obravnavana v 2. letniku pri predmetu Manipulacijska mehanizacija.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- pomen transportnih sredstev za hitro, varno in ekonomično manipuliranje s tovorom,
- namen uporabe viličarjev in vozičkov v notranjem transportu,
- namen uporabe naprav z neprekinjenim delovanjem, kot so transporterji, elevatorji in konvejerji ter
- namen uporabe ostalih delovnih sredstev za manipuliranje s paletami in kosovnim tovorom.

Izbiri transportnega sredstva je potrebno posvetiti posebno pozornost, saj imajo transportne odločitve pomemben vpliv na racionalizacijo prevoznih stroškov. Rezultat transportnih odločitev so dobre ali slabe transportne storitve. Transportne odločitve morajo upoštevati načela varnosti, hitrosti ter ekonomičnosti. Dobre odločitve izboljšajo tržni položaj določenega proizvoda, prispevajo k zniževanju stroškov na enoto proizvoda, zagotavljajo visoko stopnjo postrežbe kupcev, pospešujejo obračanje sredstev.

V notranjem transportu je potrebno upoštevati številne dejavnike, ki vplivajo na izbiro transportnega sredstva, in sicer (Požar, 1985, 61):

- tehnične,
- ekonomske ter
- nevarnostne značilnosti.

Pri tehničnih značilnostih je treba upoštevati, ali je v notranjem transportu potrebno nepretrgano ali pretrgano premikanje, nosilnost transportnega sredstva itd. Pri vsem tem pa je treba upoštevati obliko transportnega sredstva in njegovo mobilnost v zvezi s prostorom, kjer se bo premikalo.

Ekonomske značilnosti nam povedo, kakšna je rentabilnost transportnega sredstva in kolikšni so obratovalni stroški.

Pri izbiri transportnega sredstva je nedvomno treba upoštevati tudi nevarnostno značilnost, saj so, upoštevajoč prostor, čas, način proizvodnje, razpoložljivo delovno silo, lahko različna transportna sredstva različno »nevarna« za poškodovanje ljudi in tovora med obratovanjem (Požar, 1985, 61).

Transportna sredstva v notranjem transportu delimo na:

- talna transportna sredstva,
- nadtalna transportna sredstva in
- pomožna sredstva.

Med talna transportna sredstva uvrščamo vlečne vozičke, viličarje, kontejnerske manipulatorje, teleskopske transporterje itd., ki imajo prekinjeno (ciklično) delovanje.

Med nadtalna transportna sredstva uvrščamo tračne transporterje, členkaste transporterje, valjčne transporterje, viseče krožne transporterje, elevatorje, cevne transporterje itd., ki delujejo neprekinjeno (zvezno).

Knez in Simolič (http://Skladiscni_sistemi/tretje.html, 20. 1. 2011) delita transportna sredstva na:

- naprave za zvezno delovanje v transportu (npr. transporterji, elevatorji, cevni transporterji itd.),
- naprave za ciklično delovanje (npr. viličarji).

4.1 NAPRAVE S PREKINJENIM (CIKLIČNIM) DELOVANJEM V TRANSPORTU

4.1.1 Vozički in viličarji

Vozički in viličarji so transportne (delovne) naprave, ki se uporabljajo za raztovarjanje, natovarjanje in prevoz tovora do svoje predpisane nazivne vrednosti.

Različni avtorji različno delijo transportne vozičke in viličarje. Najpogosteje jih delijo po:

- pogonu,
- namestitvi vilic,
- izvedbi dvižnega mehanizma,
- številu in razporeditvi koles,
- položaju voznika pri upravljanju viličarja ter
- namenu uporabe.

I. Glede na vrsto pogona:

- ročni viličarji brez lastnega pogona,
- viličarji z motorjem z notranjim izgorevanjem (bencin, dizel ali plin),
- elektromotorni pogon (napajanje preko akumulatorja ali preko električnega kabla) in
- hibridni pogon (kombinacija motorja z notranjim izgorevanjem in elektromotorja).

Viličarji z notranjim izgorevanjem imajo najpogosteje dizelski motor, katerega prednosti so zlasti večja moč motorja, vzdržljivost, večja nosilnost, primernejši so za rabo na slabših terenih. Takšnih viličarjev ne smemo uporabljati v zaprtih prostorih.

Plinski viličar je prepoznaven po na zadnji strani pritrjeni plinski jeklenki. Jeklenke so posebne oblike, da jih je mogoče močno in varno pritrditi na ustrezne nosilce na viličarju. Zanje veljajo enaki predpisi kot za vse druge jeklenke pod pritiskom. Predvsem morajo biti atestirane in opremljene z ustreznim certifikatom. Delo s plinskimi viličarji v prostorih, ki so pod nivojem okolice (v kletih), ni dovoljeno. Plin je težji od zraka in bi se pri morebitnem uhajanju v takem prostoru lahko zadrževal.

Prednosti in slabosti plinskih viličarjev:

- izpušni plini brez vonja, ne dražijo dihal in oči,
- viličar lahko obratuje v zaprtih prostorih,
- zgorevanje ob normalnih pogojih je popolno, v izpušnih plinih ni strupenih snovi,
- dodatna oprema podraži viličar (nadgradnja bencinskega motorja),
- menjavati in polniti je potrebno jeklenke,
- manjša moč motorja.

V zaprtih prostorih najpogosteje uporabljamo viličarje na elektromotorni pogon. Viličarji na elektromotorni pogon se najpogosteje napajajo iz akumulatorjev, pri čemer pa energija

akumulatorjev ne zadošča za več kot 8 ur dela; nato jih moramo napolniti, kar pomeni, da v tem času ne obratujejo. Imajo pa veliko prednosti, ker ni izpušnih plinov, zato lahko taki viličarji obratujejo v zaprtih prostorih, ne povzročajo hrupa, njihovo obratovanje je cenejše.

Prednosti in slabosti elektromotornih (baterijskih) viličarjev:

- ni izpušnih plinov,
- lahko obratujejo v zaprtih prostorih,
- ne povzročajo hrupa,
- stroškovno ugodno obratovanje,
- slabša moč motorja,
- nekontinuirano obratovanje zaradi polnjenja akumulatorjev (po cca. 6–8 urah),
- potreben usmernik za polnjenje akumulatorjev,
- sproščanje vodika pri polnjenju akumulatorjev (zelo vnetljiv plin),
- polnjenje akumulatorjev mora potekati v posebnih prostorih.

Viličarje na elektromotorni pogon, ki se napajajo preko električnega kabla, uporabljamo redko. Električni kabel za dovod električne energije namreč omejuje radij gibanja, težko ga zavarujemo pred mehničnimi poškodbami, imeti mora dvojno izolacijo itd.

Novejše vrste viličarjev pa že uporabljajo hibridni pogon, kjer gre za kombinacije motorja z notranjim izgorevanjem in elektromotorja. Večina hibridov uporablja dizelski motor v kombinaciji z električnim motorjem, ki ne sprošča emisij, oba pa dopolnjuje še blok akumulatorskih baterij, ki nudijo dodatno moč. Pri dizel-električnem hibridu električni motor napaja akumulatorska baterija, ki se ponovno polni med vožnjo, zaviranjem ali upočasnjevanjem. Ko je potrebne več moči, se vključi še dizel motor.

Novejše izvedbe viličarjev (dizel, elektro ali plinski) se ločijo po:

- a) hidrostatičnem ali
- b) hidrodinamičnem pogonu.

a) Viličarji na hidrostatični pogon

Način dela z viličarjem zahteva pogosta pospeševanja in zaviranja ter neprestano spreminjanje smeri vožnje. Za opravilo omenjenega delovnega postopka mora voznik viličarja stalno vklapljati in izklapljati sklopko, zavirati in pospeševati hitrost. Hidrostatični pogon je bil razvit z namenom razbremeniti voznika. Njegova uporaba omogoča popolnoma brezstopenjsko spreminjanje hitrosti vožnje. Nima sklopke in ne menjalnika. Moč motorja se na kolesa prenaša s pritiskom olja, npr. dizelski motor poganja regulacijsko črpalko, ki pošilja olje pod tlakom v hidromotorje in jih vrti. Čim več olja daje črpalka, tem hitreje se vrtita hidromotorja in z njima pogonski kolesi viličarja.

Omenjena izvedba se bistveno razlikuje od drugih že po opremi kabine:

- viličar ima dva vozna pedala, enega za vožnjo v smeri naprej, drugega za vožnjo v smeri nazaj,
- ima klasično ročno zavoro,
- v kabini je posebej ročica za plin,
- ni prestavne ročice menjalnika,
- ni pedala za sklopko,
- ni zavornega pedala za nožno zavoro.

Prednosti hidrostatičnega pogona so visok zagonski navor, elektronsko krmiljenje vožnje, visoka dinamika v vzratni vožnji, lamelna zavora (se ne obrabi, je ni potrebno vzdrževati),

prenos moči brez obrabe, ni sklopke in zavornih oblog. Hidrostatični motor je neobrabljen, popolnoma zaprt sistem, ki deluje pod visokim pritiskom, s katerim se uravnava način vožnje. Posledica uporabe hidrostatičnega pogona je minimalna poraba goriva, manjši hrup, manj izpušnih plinov, daljša življenjska doba in večja gospodarnost. V praksi je življenjska doba viličarjev s hidrostatičnim pogonom več kot 20.000 obratovalnih ur ali 1.000.000 km.

b) Viličarji na hidrodinamični pogon

Hidrodinamični pogon prav tako omogoča preprosto upravljanje in brezstopenjsko regulacijo hitrosti. Tudi tukaj se pogon loči od klasičnega. Prav tako imamo dva pedala, enega za dodajanje plina, drugega pa za zaviranje.

Ponavadi imajo hidrodinamični menjalniki največ dve prestavi.

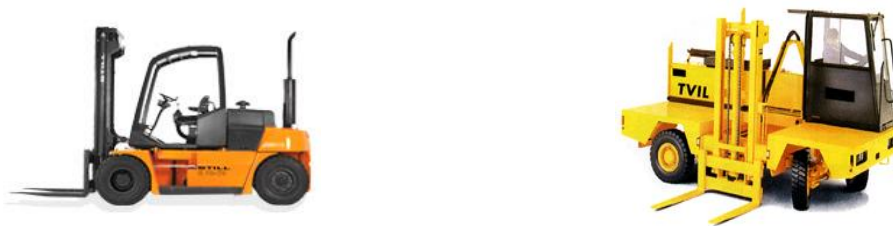
Prestavno ročico imajo viličarji navadno pod volanom in v bistvu gre za električno prestavljanje s pomočjo elektromagnetnih ventilov.

Pri hidrodinamičnih menjalnikih ima posebno vlogo pedal za zavoro oziroma delovna operacija, ki omogoča počasno premikanje oziroma približevanje.

Če torej povzamemo dobro lastnost hidrostatičnega in hidrodinamičnega pogona, nam ta način pogona omogoča za cca. 40% hitrejšo upravljanje kot s klasičnim pogonom oziroma mehanskim menjalnikom.

II. Po namestitvi vilic

Poznamo bočno in čelno izvedbo viličarjev, in sicer glede na to, na kateri strani imajo nameščene vilice. Bočne viličarje uporabljamo tam, kjer imamo relativno ozke transportne poti in širok tovor, ki ga transportiramo.



Slika 28: Čelni in bočni viličar

Vir: <http://tvil.hr/Pictures/bocni.gif> (15. 3. 2011)

III. Po izvedbi dviznega mehanizma

Ločimo:

- viličarje, ki imajo dvizni mehanizem stalno na istem mestu,
- viličarje, ki lahko dvizni mehanizem izvlečejo ali pa tudi vrtijo (vrtljive vilice, prečni pomik vilic) in
- viličarje s potisnim teleskopom.



Slika 29: Potisni in vrtljivi teleskop
Vir: Bode in Preuss, 2006, 251

IV. Po številu in razporeditvi koles

Po številu in razporeditvi koles ločimo naslednje viličarje:

- tri- ali štirikolesni viličar,
- štiripotni viličar.



Slika 30: Z leve: trikolesni čelni viličar, štirikolesni čelni viličar, štiripotni viličar
Vir: <http://www.still.si/> (5. 2. 2011)

V. Po položaju voznika:

- voznik sedi obrnjen v smeri vožnje,
- obrnjen je prečno na smer vožnje (v skladalnikih),
- lahko se zasučje v smeri vožnje ali prečno na smer vožnje,
- stoji na viličarju ali
- hodi poleg viličarja, s katerim opravlja transportno nalogo.

VI. Po namenu uporabe:

- za prevoz na krajše razdalje in dviganje palet do višine 1 m:
 - ✓ ročni paletni voziček,
 - ✓ elektro paletni voziček;
- za prevoz na krajše razdalje in dviganje palet do višine 5 m:
 - ✓ elektro paletni viličar;
- za prevoz na daljše razdalje in dviganje palet do višine 5 m:
 - ✓ elektro čelni viličar,
 - ✓ dizel in plinski čelni/bočni viličar;
- regalni viličarji (za delo med regali):
 - ✓ nizkoregalni viličarji (do 5 m),
 - ✓ visokoregalni viličarji (do 12 m);
- komisionirni vozički in viličarji:
 - ✓ komisionirni električni vozički,
 - ✓ komisionirni viličarji za nizko in srednje komisioniranje (do 4 m) ter
 - ✓ visokoregalnikomisionirnoviličarji (do 12 m).

ROČNI PALETNI VOZIČKI

Ročni paletni vozički so s svojimi raznolikimi izvedbami namenjeni za pretovarjanje manjšega števila blaga. Na trgu obstajajo številne izvedbe paletnih vozičkov od navadnega ročnega paletnega vozička z nosilnostjo do 2200 kg do ročnega paletnega vozička s škarjastim dvigom ali dvižnim jarmom.



Slika 31: Ročni paletni vozički
Vir: <http://www.jungheinrich.si> (15. 9. 2010)

ELEKTRO PALETNI VOZIČKI

Elektro (paletni) voziček predstavlja transportno sredstvo, ki se giblje na osnovi lastnega motorja z električno baterijo ter dosega hitrosti do 10 km/h (slika 32). Akumulator se nahaja pod nosilno ploščadjo in ga je potrebno polniti po določenem času obratovanja vozila. Vozilo upravlja delavec, ki ima dovoljenje za vožnjo s transportnim sredstvom. Za svoje delovanje zahteva trdna in gladka tla in deluje pri max. vzponu 10 %. Njegova glavna lastnost je, da v zaprtih prostorih ne proizvaja škodljivih plinov.

Za kratke razdalje uporabljamo voziček brez stojala za noge; za srednje razdalje uporabimo voziček, ki ima možnost kombiniranja hoje in vožnje na vozičku; za dolge transportne poti pa voziček, kjer se voznik na vozičku vozi. Običajno imajo nosilnost od 1600 do 3000 kg.



Slika 32: Različne izvedbe elektro vozičkov
Vir: <http://www.jungheinrich.si>(15. 9. 2010)

ELEKTRO PALETNI VILIČAR

Elektro paletni viličarji se razlikujejo od elektro vozičkov po višini dviga, saj imajo dvižni jarem. Na voljo so različne izvedbe glede na to, ali potrebujete viličar za kratke razdalje, kjer voznik hodi ob viličarju, ali za srednje razdalje z možnostjo kombinacije hoje in vožnje ter za daljše transportne poti, kjer se voznik na viličarju vozi. Z nosilnostmi od 1600 do 3000 kg in z višinami dviga do 5350 mm se elektro paletni viličarji prilagodijo vsaki nalogi, največkrat pa jih uporabljajo v manjših skladiščih.



Slika 33: Različne izvedbe elektro paletnih viličarjev
Vir: <http://www.jungheinrich.si>(15. 9. 2010)

ELEKTRO ČELNI VILIČAR

Viličar uporabljamo pri vhodu materiala v podjetje, pri skladiščenju in odpremi blaga ter v samem proizvodnem procesu. Uporabljamo jih načeloma v zaprtih prostorih, ker ne izpuščajo škodljivih plinov in so zelo tihi. Po izvedbi so lahko s tremi oz. štirimi kolesi. Hitrost obremenjenega vozila znaša od 6 do 13 km/h, praznega pa od 8 do 16 km/h. Večina viličarjev ima nosilnost od 1000 do 5000 kg.



Slika 34: Različne izvedbe elektro čelnih viličarjev
Vir: <http://www.jungheinrich.si>(15. 9. 2010)

DIZEL IN PLINSKI ČELNI VILIČAR

Dizel in plinski čelni viličar vam nudita celotno paleto različnih nosilnosti in pogonov. Uporabljamo jih zunaj proizvodnega (skladiščnega) objekta, v pokritih skladiščih, nikakor pa ne v zaprtih prostorih. Imajo nosilnosti od 1600 do 9000 kg. Pri pogonu ločimo med hidrodinamičnim (primeren za transport na dolgih transportnih poteh) in hidrostatičnim pogonom (primeren za pogosto menjavo smeri vožnje).



Slika 35: Plinski in dizelski viličar
Vir: <http://www.jungheinrich.si>(15. 9. 2010)

REGALNI VILIČAR

Osnovno in še vedno najpogosteje uporabljeno transportno-skladiščno sredstvo v regalnih skladiščih predstavlja regalni viličar. Poznamo nizkoregalne viličarje (do 5 m) ter visokoregalne viličarje (do 12 m).



Slika 36: Regalni viličarji
Vir: <http://www.jungheinrich.si>(15. 9. 2010)

Regalni viličarji omogočajo:

- doseganje hitrosti v vodoravni (max. 3 m/s) in navpični smeri (0.5 m/s);
- sočasno vožnjo viličarja v vodoravni smeri in dvig tovora v navpični smeri;
- doseganje dvižne višine max. 12.020 mm;
- pri svojem delu zahtevajo sorazmerno majhne širine hodnikov (boljši izkoristek volumna skladišča);
- nosilnost tovora do 2.000 kg.

KOMISIONIRNI VOZIČKI IN VILIČARJI

Značilno za komisionirne vozičke je, da imajo glede na smer vožnje vilice pritrjene na zadnji strani, kar omogoča delavcu večji pregled nad blagom. Za komisionirne viličarje je značilno, da se pri vertikalnem komisioniranju blaga delavec dviguje skupaj z dvižnim jarmom S tem načinom omogočimo hitrejšo nabiranje blaga, saj ni potrebno predhodno spuščanje TSE (transportno skladiščne enote) na tla.

Ločimo:

- komisionirni viličarji za nizko in srednje komisioniranje (do 4 m) ter
- visokoregalnikomisionirni viličarji (do 12 m).



Slika 37: Z leve – komisionirnielektro voziček, komisionirni viličar za srednje in visoko komisioniranje

Vir: <http://www.jungheinrich.si>(15. 9. 2010)

IZBIRA VOZIČKOV IN VILIČARJEV

Pri izbiri vozičkov in viličarjev je potrebno poznati:

- tehnološke zahteve procesa,
- potrebno nosilnost in višino dviga viličarja,
- stanje transportnih poti (asfaltirana, gramoz),
- možnost prijemanja tovora,
- potrebno hitrost dela, okretnost,
- razpoložljiv delovni prostor,
- preglednost pri delu,
- razpoložljivost na trgu (servisi, rezervni deli),
- posebne zahteve glede uporabljenih delovnih sredstev (dovoljen hrup, smrad ...).

Pozornost naj bo usmerjena tudi na izmero najnižjega prehoda, pod katerim mora viličar voziti s spuščanim tovorom. Če mora viličar dvigovati tovore v nizkih prostorih, znotraj drugega delovnega sredstva, pod nadstreškom, je potrebno pri izbiri upoštevati razpoložljivo višino prostora.



RAZMISLI...

Viličarji v notranjem transportu bistveno racionalizirajo delo, zmanjšujejo nevarnost poškodb, delovni postopki se skrajšajo. Za racionalizacijodela uporabljajo viličarji številne delovne priključke. Razmislite, katere priključke – poleg vilic – uporabljajo v praksi. Pomagajte si s svetovnim spletom.

Pri izbiri pogona upoštevajte naslednja priporočila (<http://164.8.132.54/OTT/tretje.html>, 14. 1. 2011):

- za zunanji transport, samo na prostem – dizel motor;
- za kombinirani transport na prostem in v zaprtih prostorih: električni ali plinski pogon;

- kratke zunanje razdalje s primernim betonskim ali asfaltnim cestiščem in večina dela v zaprtih prostorih – elektromotorni pogon;
- dolge zunanje razdalje in manj dela v zaprtih prostorih – plinski pogon.

Vsi viličarji niso primerni za obratovanje v zaprtih prostorih. Evropski in slovenski standardi določajo, kolikšne smejo biti maksimalne koncentracije izpušnih plinov in hlapov v delovnih prostorih, kjer manipuliramo z viličarji. Dovoljene koncentracije se merijo v ppm (partspermillion – število delov plina na milijon delov zraka).

Dovoljene koncentracije plinov v zvezi z izpuhom motorjev z notranjim izgorevanjem (<http://164.8.132.54/OTT/tretje.html>, 14. 1. 2011) so:

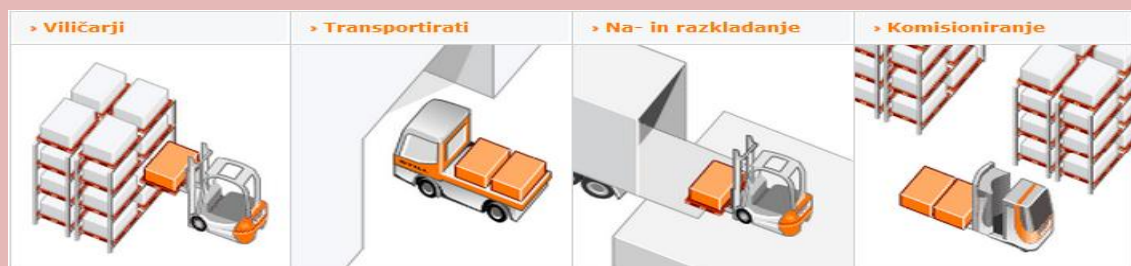
- ogljikov monoksid (CO) – 50 ppm,
- ogljikov dioksid (CO₂) – 5.000 ppm,
- nitrozni plini – 5 ppm.

Za notranji transport v zaprtih prostorih je najprimernejši viličar z elektromotornim pogonom. Pogojno se lahko uporablja tudi dizel pogon s posebnim katalitičnim filtrom.



ŠTUDIJSKI PRIMER 4:

Uporabite interaktivni svetovalec STILL za iskanje najprimernejšega viličarja v podjetju (<http://www.still.si/svetovalec-za-proizvode.0.0.html>, 14.1.2011).

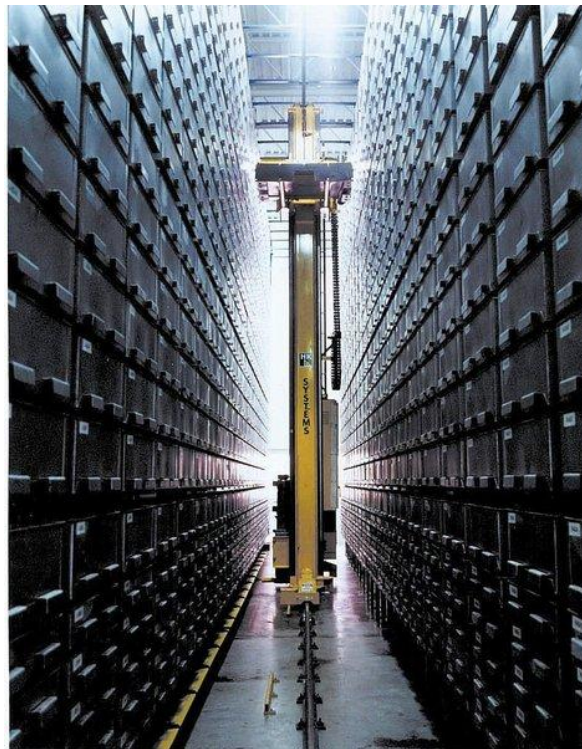


Potrebujete viličarja:

- komisionirni viličar, **nosilnosti 1000 kg**, najmanjša širina delovnega hodnika je **2 m** ter višina dviga **do 6 m**. Kateri viličar boste izbrali?

4.1.2 Regalna dvigala

Zmogljivejše, vendar tudi dražje oblike transporta predstavljajo avtomatska regalna dvigala (slika 38), ki dosegajo visoke dvižne višine (tudi do višine 40 m) in za svoje upravljanje ne potrebujejo upravljalca (vodenje na osnovi računalniško-informacijskega sistema). Računalniško vodena avtomatizirana regalna dvigala izvajajo skladiščenje paletnih enot v visokoregalnih skladiščih, kjer velika višina regalnih konstrukcij zagotavlja maksimalno izrabo prostora, saj premagujejo višino do 20 m in celo več.



Slika 38: Avtomatizirano regalno dvigalo

Vir: http://img.directindustry.com/images_di/photo-m2/automatic-storage-system-362152.jpg (4. 3. 2011)

Regalna dvigala omogočajo (http://www.ibl.si/Avtom_reg_dvig.htm, 2.1.2011):

- maksimalno izrabo površin in prostora,
- zmanjšanje števila delavcev,
- avtomatiziranje pretoka blaga,
- večjo varnost in humanizacijo dela,
- doseganje visokih hitrosti v vodoravni (max. 6 m/s) in navpični smeri (3 m/s),
- sočasno vožnjo dvigala v vodoravni smeri in pomik dvižne mize v navpični smeri,
- dosego dvižne višine od 20 m in več,
- zaradi večje togosti sistema dosegajo nosilnost tovora do 2000 kg in več.

4.1.3 Vlečna vozila

Vlečna vozila so transportna sredstva, ki se uporabljajo za horizontalni transport. Običajno vlečejo različne prikolice in priklopnike ali pa prevažajo blago na vlečnem vozilu. Primerna so za prevoz znotraj podjetja na srednjih in dolgih poteh – brez prikolice ali z njo. Tipična uporaba vlečnih vozil je v premikanju blaga med skladiščem in proizvodnimi halami (npr. v avtomobilski industriji, na letališčih, železnici in pošti). Z njimi oblikujemo tako imenovane »small-train-supply«. Naslednja slika prikazuje različna vlečna vozila podjetja Still iz Hamburga.

	R06	R07	R08	CX-T
	do 150	do 300	do 2000	
	do 6000	do 25000	do 6000	do 4000

 *največja nosilnost (kg)
  *največja moč vleke (kg)

Slika 39: Vlečna vozila podjetja Still

Vir: <http://www.still.si/vozicki-vlacilci.0.0.html> (16. 1. 2011)

Vlečna vozila so običajno na električni pogon (napajajo se iz baterij, enako kot pri viličarjih), nekatera pa uporabljajo motor z notranjim izgorevanjem (bencin ali dizel). Novejše vrste vlečnih vozil pa že uporabljajo hibridni pogon, kjer gre za kombinacijo motorja z notranjim izgorevanjem in elektromotorja. Večina hibridov uporablja izjemno učinkovit dizelski motor v kombinaciji z električnim motorjem, ki ne sprošča emisij, oba pa dopolnjuje še blok nikelj-metal-hidridnih (NiMH) akumulatorskih baterij, ki nudijo dodatno moč. Pri dizel-električnem hibridu električni motor napaja akumulatorska baterija, ki se ponovno polni med vožnjo, zaviranjem ali upočasnjevanjem. Ko je potrebne več moči, se vključi še dizel motor.



Slika 40: Vlečno vozilo s prikolicama

Vir: <http://www.jungheinrich.si> (5. 1. 2011)

Vlečna vozila so v primerjavi z viličarji in vozički manj gibljiva, tako da potrebujejo več prostora v zavojih. Njihova posebna prednost so visoke transportne zmogljivosti (npr. 30 palet na priklopnih prikolicah), ki se pretovorijo iz tovornega vozila na prikolice. Ker nimajo lastne naprave za dviganje in spuščanje blaga, je nujno, da manipulacije opravimo z drugimi manipulacijskimi napravami (npr. viličarji).

Vlečna vozila se običajno uporabljajo za prevoz blaga tako v zaprtih kot odprtih prostorih, na razdaljah med 100 m in 1.000 m, z nekaj postanki, kar pomeni, da jih je možno uporabljati v velikih tovarnah, npr. v avtomobilski industriji, distribucijskih centrih.

4.2 NAPRAVE Z NEPREKINJENIM (ZVEZNMIM) DELOVANJEM

Obstaja na desetine različnih vrst pretovorne mehanizacije z neprekinjenim delovanjem. Na splošno jih je mogoče razdeliti v tri skupine:

- 1) transporterji,
- 2) elevatorji in
- 3) konvejerji.

Vsaka od teh treh osnovnih skupin vsebuje več vrst naprav, ki pa jih v literaturi zasledimo z zelo različnimi imeni. Zato jih bomo poskusili naštetiti in posamezne značilne predstavnike tudi opisati.

4.2.1 Transporterji

Transporterji so najboljše in najštevilčnejša skupina pretovorne mehanizacije z neprekinjenim delovanjem. Omogočajo zanesljivo transportno povezavo med posameznimi napravami proizvodnih linij in širše med raznimi objekti in geografskimi področji. Delimo jih na tračne, valjčne, verižne in členkaste transporterje. Transportne poti s transporterji dopolnjujejo delovne mize, obračalne mize, transportne tračne krivine, potiskalci in druge naprave.

4.2.1.1 Drča

Najenostavnejši predstavnik naprav z neprekinjenim delovanjem je drča. Izdelana je iz lesa, pločevine ali plastike. Poseben primer drče je pnevmatska drča, kjer transportirano blago drsi na zračni blazini. Pri drsenju tovora po drči je potrebno premagovati silo trenja. Nagibi drč so običajno veliki, lahko tudi večji od 45°. Hitrosti kosovnega tovora se uravnavajo z zavoji in menjavanjem drsne ploskve.



Slika 41: Linija za razvrščanje z drčami

Vir: <http://www.interroll.com/9&ext> (28. 2. 2011)

4.2.1.2 Valjčni transporterji

Valjčne proge so podobne drčam. Na dnu "korita" oziroma rahlo nagnjene, "lestvi" podobne naprave, imajo med dve trdno postavljene stranici nameščene vrtljive valje, z ležaji spojene s stranicami. Tako pri transportu materiala, ki se giblje po vrtljivih valjih, ni drsnega trenja,

kot je to primer pri drči, temveč kotalno trenje, ki je mnogo manjše od drsnega, zato pa je naklon, pod katerim lahko poteka transport "sam od sebe", samo od 3 do 14 stopinj. Transportira se kosovni tovor različnih dimenzij.

**VIDEO**

Valjčni transporter –http://www.interroll.com/en/video_gallery/, 14. 2. 2011



Slika 42: Valjčni transporter z elektromotorjem

Vir: <http://www.ideal-velenje.si/> (15. 2. 2011)

Seveda pa lahko valje opremimo z elektromotornim pogonom in reduktorjem ali s kakšnim drugim pogonskim strojem. V tem primeru lahko valjčno progo uporabljamo tudi za horizontalni transport.

4.2.1.3 Verižni transporterji

Verižni transporterji služijo transportu palet, lesenih desk, raznih daljših cevi, profilov in podobnega v horizontalni smeri. Tovor pomikajo po transportni poti premikajoče se verige. Veriga je primerna za delo v prašnem in umazanem okolju. Pogon verig verižnega transporterja je izveden z verižnimi kolesi, ki jih vrti asinhronski elektromotor preko reduktorja. Hitrost transporta se uravnava s pomočjo frekvenčnega regulatorja. Prisotnost ljudi na nevarnem območju vzdolž celotne linije verižnega transporterja je mogoče zaznavati preko nameščenih fotoelektričnih senzorjev.



Slika 43: Verižni transporter

Vir: <http://www.forma.si/foto/transport/verizni1.thumb.jpg> (14. 1. 2011)

4.2.1.4 Viseči krožni transporter

Med verižne transporterje prištevamo tudi viseče krožne transporterje, ki jih najpogosteje uporabljajo v industriji s serijsko proizvodnjo. Povezujejo delovna mesta in obrate po vsej tovarni. Tirnica visečega krožnega transporterja je speljana po zaključeni zanki. Dolga je lahko več sto metrov. Po tirnici tečejo tekalna kolesa vozičkov, na katerih prosto visijo obešala. Obešala so konstrukcijsko prilagojena tovoru. Razdalje med vozički so male, okrog pol metra. Vozičke povezujejo vlečni elementi. V primeru verižnega transporterja je vlečni element prostorsko gibljiva veriga. Transportne hitrosti so omejene do 0,85 m/s. Neenakomerni tek takšnega pogona bi pri velikih transportnih hitrostih povzročal močne sunke, dinamične sile in posledično prekomerno nihanje obešal s tovorom. Uporabljajo se v serijski proizvodnji, montaži, lakirnicah, skladiščih in v avtomatizirani proizvodnji. Pri daljših dolžinah tirnice lahko viseči krožni transporter služi kot začasno skladišče.



Slika 44: Viseči krožni transporter

Vir: <http://www.rkconveyors.com/Overhead-bag-conveyor.jpg>(22. 1. 201)

Obstaja več vrst visečih krožnih transporterjev:

- Monorej je viseči transporter, pri katerem so vozički prosto gibljivi na tekalni progii in jih je potrebno ročno potiskati v želeno smer.
- Enotirni krožni viseči transporter: na tirnici potujejo vozički, ki so trdno spojeni v določenih razdaljah z vlečno verigo.
- Dvotirni viseči transporter, pri katerem na eni tirnici potujejo vozički, ki so trdno spojeni z verigo, na drugi tirnici, ki je vzporedna s prvo in največkrat pod njo, pa se gibljejo vozički z obešali. Vozički imajo posebne sklopke različnih sistemov, tako da je mogoče poljubno vklapljanje in izklapljanje obešal na stalno potujočo verigo. Pri tem sistemu je zato možna popolna avtomatizacija in kombinacija več zank.
- Vrvni viseči transporterje od verižnega loči po tem, da vlečno verigo nadomešča jeklena pletena vrv ("zajla"). Pletena vrv ima pred verigo to prednost, da pri preobremenitvi opazimo pokanje posameznih žic in da je pri isti nosilnosti znatno cenejša in lažja.

4.2.1.5 Členkasti transporter

Členkasti (ploščni transporter) je posebna oblika verižnega transporterja. Transportno progo tvorita verigi z nameščenimi ploščami, ki so lahko razmaknjene ali se prilegajo ena drugi. Velikost rež med ploščami je odvisna od transportiranega tovora.



Slika 45: Ploščni transporter

Vir: <http://www.tiba.si/images/image-66.jpg> (5. 1. 2011)

Plošče omogočajo transport trdega, težkega materiala (ruda, kamenje, klinker). Ploščni transporter se lahko tudi nekoliko zvija, zato lahko transport poteka tudi v rahlih zavojih. Med ploščami so lahko prečke, tako da je transport mogoč tudi pod večjim nagibnim kotom (celo 45 stopinj), s čimer nadomeščamo elevator.

4.2.1.6 Tračni transporter

Tračni transporter (transportni trak) je naprava za neprekinjeno horizontalno ali naklonsko (do 20 stopinj) transportiranje kosovnega in razsutega tovora. Uporablja se za transport v obe smeri, in sicer v sklopu naprav z visoko transportno hitrostjo, v okviru montažnih poti, v sestavljenih napravah, v razdelilnih napravah in v napravah za razvrščanje.



Slika 46: Tračni transporter

Vir: <http://www.interroll.com/9&ext> (28. 2. 2011)

Sestavljen je iz napenjalnega in gonilnega valja, po vsej dolžini ga podpirajo na ogrodje pritrjeni podporni valji. Ločimo transportne trakove iz enega kosa in členasto sestavljene iz več, med seboj gibljivo povezanih, delov traku iz gume ali blaga.

4.2.2 Elevatorji

Elevatorjem bi lahko rekli tudi transporterji za vertikalni transport, saj lahko dvigajo tovor pod kotom, ki je večji kot 45 stopinj. Namenjeni so transportu tovorov v razsutem stanju ali za transport tekočin.

Korce, vedra ali žlice, s katerimi se prenaša tovor, lahko polnimo z vsipavanjem ali zajemanjem; praznjenje pa je lahko izvedeno s centrifugalno silo ali silo gravitacije.



Slika 47: Elevator

Vir: <http://www.spartakos.net/Slike/Galerija/Elevator/Elevator-04.jpg> (14. 2. 2011)

Po obliki so lahko elevatorji:

- tračni (tekoči trak) ali
- verižni (Gallova veriga s korci, z vedri ali žlicami).

Funkcijo dviganja in spuščanja imajo poleg elevatorjev še dvigala in transporterji za vertikalni transport. Proizvodna dvigala uporabljamo za premostitev večje višinske razlike med linijskima transporterjema. Poimenovanje je odvisno od izvedbe, skupna jim je funkcija dvigovanja in spuščanja tovora pod kotom, ki je večji od 45°. Izraz dvigalo se uporablja za naključno dvigovanje in spuščanje tovora pod kotom 90°, čeprav lahko gre dejansko za transporter s prekinjenim delovanjem. Kot primer lahko navedemo verižni transporter z eno ali več transportnimi posodami v obliki veder, žlic, zabojev in podobnega. Ne glede na to, ali gre za dvigalo, elevator ali transporter, je pomembno, da je uporabljena naprava usklajena z dovodnim in odvodnim linijskim transporterjem, kar se odraža v kontinuiranem pretoku tovora brez zastojev skozi proizvodni proces.

4.2.3 Konvejerji

V odvisnosti od položaja transportne steze in vrste vlečnega elementa ločimo tri vrste konvejerjev:

- 1) talni (pritlični),
- 2) zračni konvejerji in
- 3) žičnice.

Skupna lastnost tem napravam je veriga, vrv ali žica, s katero ali po kateri se opravlja prenos tovora, pa tudi ljudi. Viseče krožne in verižne talne transporterje, ki so opisani že zgoraj, tudi prištevajo med konvejerje; prvi je predstavnik zračnih, drugi pa talnih.



Slika 48: Talni konvejer v predelovalni industriji

Vir: <http://www.frank.si/index.php?page=linije-za-klanje-perutnine-in-oprema-za-predelavo>(1. 2. 2011)

Ni nujno, da so steze konvejerjev v ravni črti. Po potrebi se oblikujejo tako, da obidejo več mest za natovarjanje, raztovarjanje ali obdelavo v proizvodnji. Za usmerjanje se uporabljajo specialne tirnice ali steze, ki so nameščene na tleh, stropu ali na stebrih.

4.3 OSTALA DELOVNA SREDSTVA IN NAPRAVE ZA MANIPULIRANJE S PALETAMI IN KOSOVNIM TOVOROM

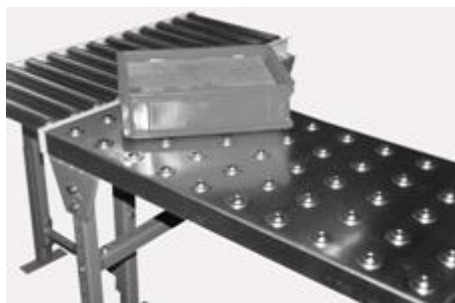
Poleg palet in viličarjev igrajo v procesu paletizacije pomembno vlogo še druge delovne naprave in sredstva za manipuliranje s kosovnim tovorom in paletami:

- razni vozički,
- posebne dodatne naprave za viličarje,
- delovne mize,
- avtomatizirane namenske naprave za odlaganje tovora na palete in obratno,
- dvižne delovne mize,
- transporterji,
- namenska prevozna sredstva (vagone, tovornjaki).

Omenjena sredstva in naprave so pomembni z vidika doseganja čim večje stopnje avtomatizacije transportnih procesov s paletami in tehnoloških procesov v paletizaciji blaga, pri manipuliranju in prevozu palet.

4.3.1 Delovna miza

Delovne mize so različnih konstrukcijskih rešitev in so namenjene manipulaciji s kosovnim materialom na manjši površini. Pogosto so sestavni del mize na delovno površino vgrajene vrtljive jeklene kroglice, ki omogočajo premikanje blaga brez velikega napora in njegovo rotacijo po delovni površini ob minimalni deformaciji stičnih površin. Ločimo delovne mize s fiksno in spremenljivo višino delovne površine (nastavljive, dvižne mize).



Slika 49: Delovna miza s krogličnimi ležaji

Vir: http://164.8.132.54/Transportne_tehnologije/Slike_vsebina/image197.jpg (5. 4. 2011)

Dvižna miza se uporablja za prehod transportiranega tovora med transportnima potema na različnih nivojih. Z njimi se premagujejo majhne višinske razlike. Tovor se dvigne ali spusti do naslednjega nivoja s pomočjo v mizo vgrajenega dvižnega mehanizma. Možnost spreminjanja višine delovne površine varuje zdravje zaposlenih in zmanjšuje potrebo po drugi pretovorni mehanizaciji.



Slika 50: Dvižna miza

Vir: <http://www.forma.si/foto/bd-lift/BD-TLX.jpg>(9. 2. 2011)

4.3.2 Roboti in naprave za zlaganje kosovnega tovora

Industrijska avtomatizacija se pogosto izvede z roboti, ki so prilagojeni in opremljeni z manipulatorji tako, da zadostijo potrebam tehnološkega procesa. V proizvodno halo se vgradijo robotske celice, ki omogočajo kompaktno integracijo robota v avtomatizirani proces.



Slika 51: Avtomatizirano pobiranje polnih sodov iz valjčnega transporterja
Vir: <http://www.pakman.si/upload/pdf/83194499602541328.pdf>(16. 2. 2011)



VIDEO

Robot–<http://www.youtube.com/watch?v=...>, 14. 2. 2011

4.3.3 Obračalna miza

Obračalna miza omogoča zavijanje tovora med potovanjem po transportni poti brez uporabe transportnih krivin. Uporabna je tudi za razvrščanje tovora med dvema potema ali več odvodnimi transportnimi potmi. Tovor se potisne na obračalno mizo, ki se zavrti okrog navpične osi za ustrezen kot in potisne tovor na odvodno transportno pot.



Slika 52: Vrtenje palete skupaj z obračalno mizo

Vir: <http://www.pakman.si/upload/pdf/79992894362658256.pdf>(6. 2. 2011)

4.3.4 Ovijalec palet

Ovijalec palet omogoča ovijanje tovora na paletah s folijo. S tem dosežemo večjo trdnost pri vseh transportno-skladiščnih operacijah.



Slika 53: Ovijalec palet

Vir: <http://www.pakman.si/upload/pdf/83194499602541328.pdf>(9.1.2011)



VIDEO

Ovijalec palet – <http://sl.goldpack.si-avtomatski-ovijalci-palet>, 14. 2. 2011

POVZETEK

Izbiri transportnega sredstva je potrebno posvetiti posebno pozornost, saj imajo transportne odločitve pomemben vpliv na racionalizacijo prevoznih stroškov. Rezultat transportnih odločitev so dobre ali slabe transportne storitve. Transportne odločitve morajo upoštevati načela varnosti, hitrosti in ekonomičnosti.

Transportna sredstva v notranjem transportu delimo na talna transportna sredstva, nadtalna transportna sredstva in pomožna sredstva.

Med talna transportna sredstva uvrščamo vlečne vozičke, viličarje, kontejnerske manipulatorje, teleskopske transporterje itd., ki imajo prekinjeno (ciklično) delovanje.

Med nadtalna transportna sredstva uvrščamo tračne transporterje, členkaste transporterje, valjčne transporterje, viseče krožne transporterje, elevatorje, cevne transporterje itd., ki delujejo neprekinjeno (zvezno).



VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN PREVERJANJE ZNANJA

1. Katere dejavnike je potrebno upoštevati pri izbiri transportnega sredstva?
2. Naštejte in opišite najpogostejša transportna sredstva v notranjem transportu.
3. Pojasnite vrste viličarjev po pogonu in namenu uporabe.
4. Pojasnite kriterije za izbor viličarjev v zaprtih prostorih in na dvoriščih.
5. Katere so prednosti uporabe regalnih viličarjev v skladiščih?
6. Katere so prednosti uporabe regalnih dvigal v skladiščih?
7. Pojasnite razliko med regalnim in komisionirnim viličarjem.
8. Čemu so namenjena vlečna sredstva v notranjem transportu?
9. Kateri transporterji se najpogosteje uporabljajo v notranjem transportu?
10. Čemu so namenjeni elevatorji v notranjem transportu?

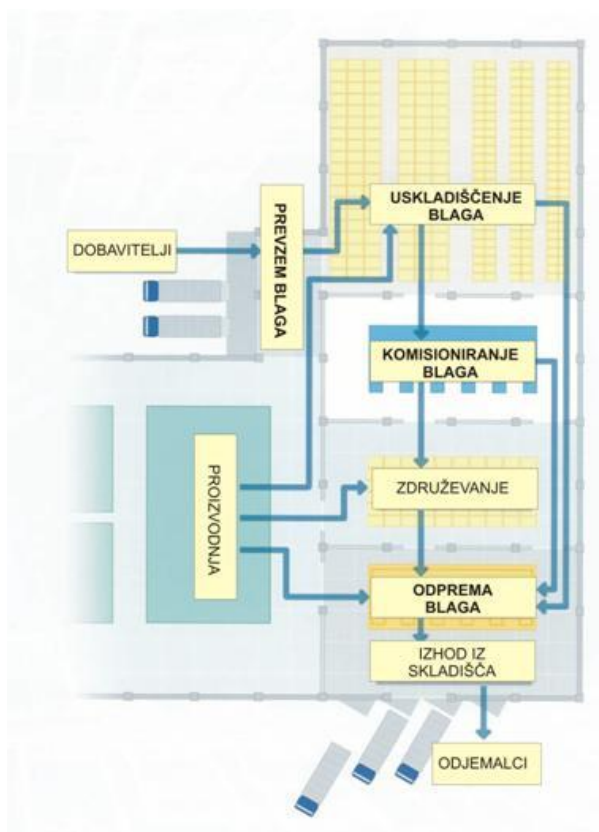
5 SKLADIŠČNI PROCESI

V tem poglavju boste spoznali temeljne skladiščne procese, in sicer prevzem blaga, uskladiščenje, komisioniranje ter odprema blaga. Spoznali boste tudi pretočni »cross-docking« sistem skladiščenja in ekonomičnost skladiščnega poslovanja.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- pomen skladiščnih procesov,
- osnovna dela in naloge skladiščnika pri prevzemu blaga,
- načine razporejanja blaga v skladišče,
- pomen načrtovanja poti pri komisioniranju blaga ter
- značilnosti pretočnega »cross-docking« sistema skladiščenja.

Ne glede na avtomatizacijo in sredstva, ki jih uporabljamo pri vodenju skladišč (ali v preprostih klasičnih skladiščih ali v avtomatiziranih in elektronsko vodenih skladiščih), so osnovni koncepti dela v skladišču enaki ali podobni in osnovni tok blaga poteka, kot prikazuje spodnja slika.



Slika 54: Temeljni skladiščni procesi

Vir: http://164.8.132.54/Skladiscno_poslovanje/drugo.html (5. 2. 2011)

Tako govorimo o temeljnih skladiščnih procesih:

- prevzem blaga,
- uskladiščenje blaga,
- komisioniranje blaga in
- odprema blaga.

Tok blaga v skladišču predstavlja celotno manipuliranje z blagom vse od prevzema pa do odpreme blaga. Govorimo o skladiščnih procesih, ki predstavljajo razumno aktivnost ljudi, ki

je usmerjena na manipuliranje in negovanje blaga, brez spreminjanja njegovih oblikovnih, fizikalnih in kemijskih lastnosti s ciljem, da premostimo časovne razlike med dvema sistemoma – običajno med proizvodnjo in potrošnjo, pri tem pa zadržimo vse njegove osnovne lastnosti nespremenjene.

V nadaljevanju bomo predstavili temeljne skladiščne procese.

5.1 PREVZEM BLAGA

Prevzem blaga predstavlja začetni proces, pri katerem blago prihaja v skladišče z zunanjim (cestni ali železniški transport) ali z notranjim transportom (transportni viličarji, zvezni transporterji). Skladiščno osebje po prihodu blaga v skladišče najprej poskrbi za razkladanje blaga. Pred tem je potrebno prekontrolirati spremne dokumente, ki spremljajo blago. Prevzem blaga se izvrši na podlagi prevzemnice, povratnice, interne dobavnice ali komisijskega zapisnika. Pri razkladanju je potrebno paziti, da ne pride do poškodb blaga. Prispelo blago odlagamo na prostor oz. cono za prevzem.



Slika 55: Prevzemni boksi

Vir: Lasten

Prevzem blaga v primeru avtomatiziranega visokoregalnega skladišča poteka po naslednjem vrstnem redu (http://164.8.132.54/Skladiscno_poslovanje/drugo.html, 5. 2. 2011):

- usmeritev tovornega vozila na ustrezno lokacijo razkladanja oz. prevzema blaga,
- identifikacija blaga,
- razkladanje vozila na ustreznem prevzemnem mestu in oblikovanje ustreznih transportnih enot,
- grobi količinski in kakovostni prevzem blaga,
- podrobni količinski in kakovostni prevzem,
- priprava prevzemne dokumentacije in vpisovanje podatkov o blagu,
- avtomatsko generiranje lokacij v visokoregalnem skladišču in
- morebitno reklamiranje dobave.

Prevzem blaga je zelo odgovorna naloga, saj obsega tudi kontrolo blaga. Postopek je razdeljen na dva dela, in sicer na grobi prevzem in podrobni prevzem.



Slika 56: Prevzem blaga
Vir: Lasten

Grobi prevzem

V tej fazi prevzamemo blago od prevoznika, pri tem pa ugotavljamo številčno stanje prispelega blaga po številu transportnih enot oz. embalaže (npr. koliko palet, zabojev, kontejnerjev itd.) ali pa z merjenjem ali s tehtanjem primerjamo dejansko stanje s podatki v spremni dokumentaciji prispelega blaga. Poleg količinskega pregleda pri grobem prevzemu opravimo tudi kakovostni pregled, s katerim poskušamo na hitro ugotoviti, kakšno je stanje embalaže:

- ali je embalaža v normalnem stanju,
- ali so morda vidni poskusi nasilnega odpiranja embalaže,
- ali so vidni znaki razvijanja ali iztekanja blaga, loma, vlage itd.

Če skladišče ugotovi količinsko ali kakovostno napako, mora nabavna služba določiti komisijo za prevzem materiala oz. blaga. Ta je lahko sestavljena za vsak primer posebej, lahko pa je tudi stalna komisija. Komisija ima nalogo, da nepristransko ugotovi dejansko stanje ter vzroke, zakaj so nastale napake pri dobavi.

Komisija sestavi reklamacijski zapisnik z naslednjimi podatki oz. vsebino (Potočnik, 1998, 116):

- točen naslov dobavitelja,
- prevoznik, špediter, prevozna in dobavna dokumentacija,
- datum prejema blaga z ugotovitvijo, ali je dobavitelj v zamudi glede roka dobave,
- kraj prejema z navedbo skladišča, tovarne postaje ipd.,
- količina prejetega blaga in kako je bila ta količina ugotovljena,
- kakovost prejetega blaga s pripombo in način, kako je bila ugotovljena,
- opis embalaže in v kakšnem stanju je prispela,
- razlog, zakaj so po mnenju komisije nastale napake,
- predlog komisije za nadaljnje ukrepanje,
- datum kontrole in sestavljanje zapisnika,
- podpisi članov komisije in njihove funkcije.

En izvod zapisnika pošljemo dobavitelju kot prilogo k reklamaciji, enega pa obdržimo.

Podrobni prevzem

Pri tem prevzemu blaga ugotavljamo in kontroliramo tako količino kot tudi kvaliteto blaga. Poznamo dve vrsti kontrole:

- 100-odstotna kontrola (klasična metoda) in
- vzorčna metoda.

Pri 100-odstotni kontroli kontroliramo vse kose. Predvsem jo uporabljamo pri pregledu manjšega števila kosov ali tam, kjer je to glede na stroške ekonomično. Nujna je takrat, ko moramo zagotoviti varnost ljudi, ali če to zahteva funkcionalnost izdelka.

Pri vzorčni kontroli pa s pomočjo statističnih metod kontroliramo le del blaga, tako zamenjamo pojem popolne zanesljivosti s pojmom visoke verjetnosti, ki jo dobimo z vzorčenjem. Izdelek je kakovosten takrat, kadar ob danih razmerah ustreza zahtevam tržišča glede na funkcije, življenjsko dobo in zunanji videz.

Če blago ustreza tako količinsko kot tudi kakovostno s podatki v spremnih dokumentih, je pripravljeno na uskladiščenje.

5.2 USKLADIŠČENJE BLAGA

Uskladiščenje blaga predstavlja pomemben proces v skladiščnem poslovanju. Od pravilne namestitve blaga v skladišču je odvisno tudi čuvanje in varovanje blaga, da se zagotovi kakovostno in količinsko neoporečnost shranjenega blaga ter tako prepreči blagovne izgube. Rečemo lahko, da se skladiščni službi pri uskladiščenju postavljata v glavnem dve nalogi:

- pravilno razmeščanje prevzetega blaga in
- varovanje blaga količinskih in kakovostnih izgub.

Zavedati se moramo, da preglednost skladiščenja zelo olajša in pospeši skladiščno poslovanje. S tem zadovoljimo tudi eno od osnovnih zahtev skladiščenja, in sicer zahtevo po ekspeditivnosti, poleg tega pa se zmanjšajo tudi stroški dela v skladišču.

Način uskladiščenja blaga je odvisen od naslednjih dejavnikov (http://164.8.132.54/Skladiscno_poslovanje/drugo.html, 5. 3. 2011):

- **Vrste blaga** (kosovno blago na transportno-skladiščni enoti (paleti), razsuti material, material v tekočem ali plinastem stanju, eksplozivni material itn.), ki pa ne vplivajo samo na namestitev (izbiro skladiščnega sistema), ampak tudi na lokacijo in gradnjo skladišča ter njegovo organiziranost.
- **Tehnološke karakteristike blaga**– hitro pokvarljivo blago je potrebno pazljivo uskladiščiti in čuvati. Določene vrste blaga so občutljive na vlago, toploto, nekatere je potrebno zamrzniti pri nizkih temperaturah itn. Vnetljiv in eksplozivni material je potrebno pazljivo uskladiščiti in upoštevati varnostne predpise.
- **Prostorska kapaciteta skladišča** določa skupaj s tehničnimi značilnostmi blaga tehnične rešitve skladiščenja.

Preglednost skladiščenja lahko zagotovimo tako, da blago v skladišču sortiramo po skupinah, podskupinah in posameznih artiklih in za vsako vrsto blaga določimo njegovo mesto. Pomembno je tudi, kakšen je pristop do uskladiščenega blaga. Izogibajmo se prenatrpanosti skladišča, saj nam to le otežuje delo in povzroča dodatne stroške. Danes se prenatrpanosti skladišč izogibamo z različnimi skladiščnimi napravami in gradnjo avtomatiziranih skladišč.

Pri razporeditvi blaga predvsem teža in prostornina blaga pogosto vplivata na razdelitev skladišč v posamezne cone. Skladišča drobnega blaga so prostorsko ločena od skladišč za velike kose. Običajno imajo skladišča prosta odlagalna mesta na tleh, za blago večjega volumna in teže, ostali material pa skladiščijo na paletne in polične regale.

Vsa ta osnovna načela so pri razporeditvi blaga v skladišču zelo logična in na prvi pogled so njihove zahteve preproste. Če pa upoštevamo dejstvo, da imamo v skladišču shranjenih tudi več tisoč vrst različnega materiala, lahko hitro ugotovimo, da je vsa ta načela pogosto zelo težko popolnoma uresničiti. Posamezne zahteve so si pogosto tudi nasprotujoče, spreminja pa se tudi situacija v proizvodnji in na tržišču. Vse to nam narekuje, da moramo razporeditev materiala v skladišču postaviti zelo elastično.

Odločiti se moramo med dvema možnostma: ali razporediti blago zelo toga in s tem zagotoviti večjo preglednost ali pa razporediti blago zelo elastično in s tem omogočiti prilagajanje dejanskim razmeram in boljšo izkoriščenost skladiščnega prostora. Vsak način ima svoje prednosti, prav tako pa tudi vse možne vmesne variante. Za kateri način se bomo odločili, je odvisno predvsem od danih pogojev.

Uskladiščeno blago mora biti venomer na razpolago zahtevam proizvodnje (skladišče vhodnega blaga in vmesna skladišča) in zahtevam povpraševanja odjemalcev (skladišče gotovih proizvodov). V osnovi mora biti blago, ki ima velik koeficient obračanja, uskladiščeno bližje izdajnemu mestu in seveda obratno.

V primeru uskladiščenja blaga v paletnem regalnem skladišču poznamo naslednje strategije skladiščenja (http://164.8.132.54/Skladiscno_poslovanje/drugo.html, 5. 3. 2011):

- a) STRATEGIJA NAKLJUČNEGA POLNJENJA IN PRAZNJENJA SKLADIŠČA
 - Transportno-skladiščna enota je lahko uskladiščena ali odpremljena kjerkoli v skladiščnem regalu.
 - Regalna okna morajo biti prilagojena transportno-skladiščnim enotam (dimenzije TSE, masa TSE itn.).
 - Dober izkoristek skladišča.
 - Zaradi kaotičnega načina moramo zagotavljati SLEDLJIVOST transportno-skladiščnim enotam.

- b) STRATEGIJA NAMENSKEGA POLNJENJA IN PRAZNJENJA SKLADIŠČA
 - Transportno skladiščna enota je uskladiščena ali odpremljena na točno določenem mestu v skladiščnem regalu.
 - Regalna okna morajo biti prilagojena transportno-skladiščnim enotam (dimenzije TSE, masa TSE itn.).
 - Manjši izkoristek skladišča v primerjavi s strategijo naključnega polnjenja.
 - Zagotavljanje SLEDLJIVOSTI transportno-skladiščnih enot.

- c) STRATEGIJA UPORABE SKLADIŠČNIH CON ABC
 - Transportno-skladiščna enota je uskladiščena ali odpremljena v določeni skladiščni coni A, B ali C.
 - Regalna okna morajo biti prilagojena transportno-skladiščnim enotam (dimenzije TSE, masa TSE itn.).
 - Manjši izkoristek skladišča v primerjavi s strategijo naključnega polnjenja.
 - Zagotavljanje SLEDLJIVOSTI transportno-skladiščnih enot.

Glede na tehnično-tehnološke rešitve ter opremljenost skladišča lahko blago uskladiščimo vodoravno in navpično.

Vodoravno-talno uskladiščenje blaga omogoča lažjo manipulacijo z blagom. V tem primeru uporabljamo transportno-skladiščno opremo samo za manipulacijo v vodoravni (horizontalni) smeri, zato niso potrebne visoke dvizžne višine viličarjev. Pomanjkljivosti talnega odlaganja so v dolgih notranjih transportnih poteh in večjih stroških zaradi večjih skladiščnih površin.



Slika 57: Talno uskladiščenje materiala in blaga
Vir: Lasten

Navpično-vertikalno uskladiščenje blaga omogoča racionalnejšo izrabo prostora (v višino), pomanjkljivost pa je v težji manipulaciji z blagom in večjih stroških za opremo (npr. regalna dvigala, regali ipd.). Osnovo za navpično uskladiščenje blaga predstavljajo paletni, polični in konzolni regali, ki vplivajo na sistem uskladiščenja in izdajanja blaga. Poznamo naslednje metode uskladiščenja blaga:

- metoda prva vhodna = prva izhodna (FIFO – First-In, First-Out),
- metoda zadnja vhodna = prva izhodna (LIFO – Last-in, First-out),
- metoda prva poteče = prva izhodna (FEFO – First-Expiry, First-Out).

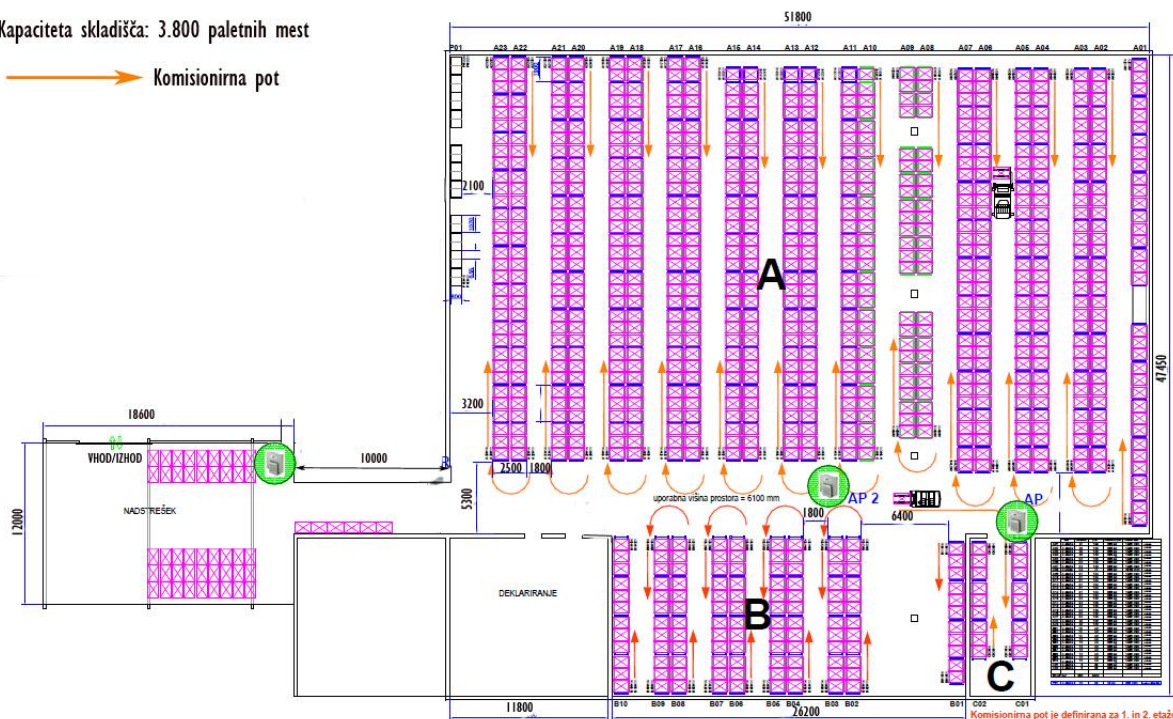
5.3 KOMISIONIRANJE

Komisioniranje je proces zbiranja blaga iz skladišča glede na vsebino in obseg posameznih delovnih nalogov. Komisioniranje velja v praksi kot delovno najbolj intenziven in stroškovno najdražji proces za skoraj vsako skladišče. Ocenjuje se, da zavzemajo stroški komisioniranja blaga tudi od 40 do 60 % celotnih stroškov skladiščenja blaga.

Načrtovanje komisionirnega sistema je zapleteno in kompleksno zaradi številnih zunanjih in notranjih dejavnikov, ki imajo velik vpliv na oblikovne odločitve. Najbolj pogosta cilja pri načrtovanju in oblikovanju komisionirnih sistemov sta maksimiranje učinkovitosti komisioniranja (določitev minimalnih komisionirnih poti) in minimiranje stroškov.

Pri organiziranju komisioniranja se pojavlja več kriterijev. Eden od kriterijev je delitev skladišča v eno ali več con (običajno se skladiščne cone označujejo s črkami – glej primer na sliki 58). O *enoconskem sistemu* govorimo takrat, kadar komisionar nabira blago iz celotnega področja skladišča, pri *večconskem sistemu* pa je vsakemu komisionarju dodeljen določeni del skladiščnega področja.

Kapaciteta skladišča: 3.800 paletnih mest

 Komisionirna pot


Slika 58: Skladiščne cone in komisionirne poti
Vir: Prirejeno po <http://www.espro-ing.si/> (5. 3. 2011)

V skladiščih se pojavljajo različne možnosti sistemov komisioniranja blaga, zato ni nenavadno, da se v praksi v enem skladišču uporabljajo različni komisionirni sistemi. Na splošno delimo komisionirne sisteme na:

- človek k blagu,
- blago k človeku in
- avtomatizacija.

5.3.1 Človek k blagu

Najpogosteje uporabljeni sistem je »človek k blagu«, pri katerem komisionar potuje do blaga. Kadar se komisionar premika z vozičkom ali z viličarjem brez dviga, govorimo o **enodimenzionalnem komisioniranju**, če pa se giblje skomisionirnim viličarjem v regalnih skladiščih v horizontalni in vertikalni smeri, pa govorimo o **odvodimenzionalnem komisioniranju**.

Pri organiziranju komisioniranja se pojavlja dilema, ali skladišče pustiti kot eno cono ali pa ga razdeliti na več con. Pri **enoconskem sistemu** vsak komisionar nabira blago iz celotnega področja skladišča, pri **večconskem sistemu** pa vsakemu komisionirju dodelimo določen del skladišča.

Drugi kriterij se nanaša na način komisioniranja, kjer lahko govorimo o **zaporednem in vzporednem načinu komisioniranja**. Pri zaporednem postopku se posamezni nalogi komisionirajo eden za drugim, pri vzporednem postopku pa več komisionarjev istočasno obdeluje samo en nalog.

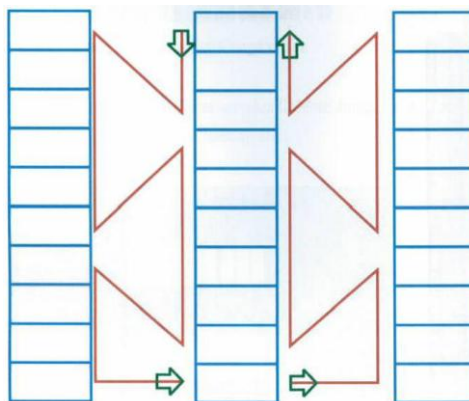
Knez (<http://164.8.132.54/PPPL/avtorji.html>, 4. 1. 2011) govori o naslednjih kriterijih pri organiziranju komisioniranja:

- **enostopenjskem komisioniranju**, kjer komisionars pozicijo za pozicijo nabira različne količine artiklov enega naloga, celoten nalog preda na zbirno mesto in nato prične s komisioniranjem naslednjega naloga;
- **enostopenjskemvečconskemkomisioniranju**, kjer nalog potuje s komisionirnim zabojem iz ene skladiščne cone v naslednjo, kjer ga do predaje na zbirno mesto obdelujejo različni komisionarji (prihranek na poti, večja storilnost komisionarjev, nabranih artiklov ni več potrebno razvrščati);
- **dvostopenjskem komisioniranju**, ki ga uporabljamo predvsem tam, kjer je potrebno iz velikega izbora artiklov nabrati veliko število nalogov z malo posamičnimi pozicijami, in sicer:
 - ✓ na prvi stopnji komisionar prejme seznam, na katerem so združeni in natisnjeni podatki o količinah artiklov iz večjega števila nalogov,
 - ✓ na drugi stopnji predkomisionirane artikle razvrstimo skladno posameznim nalogom in jih predamo v nadaljnjo obdelavo.

Na področju racionalizacije pa lahko največ naredimo pri premikih v skladiščnem procesu, saj se zanje porabi ogromno časa. S premiki lahko privarčujemo velik del časa in poti komisionirnim delavcem, če so premiki narejeni optimalno, torej z izbiro primernih tehnik komisioniranja in transportnih sredstev.

Določitev optimalne poti pri komisioniranju blaga se navezuje na določitev strategije zaporedja zbiranja blaga s komisionirnega lista oz. delovnega naloga. Tipi strategij (http://Skladiscno_poslovanje.html, 5. 3. 2011):

- "S" oblika komisioniranja (ang. S-shapeheuristics),
- največja vrzel (ang. largestgapheuristics),
- hodnik za hodnikom (ang. aislebyaisleheuristics) in
- optimalno (ang. optimalheuristics).



Slika 59: »S« oblika komisioniranja
Vir: Lasten



ŠTUDIJSKI PRIMER 5:

Pri načrtovanju komisionirnih poti si lahko pomagamo z računalniško podprtimi orodji, ki nam omogočajo primerjavo med različnimi komisionirnimi strategijami. Eno izmed orodij za načrtovanje komisionirnih poti je orodje InteractiveWarehouse, avtorja K.J. Roodbergena z ErasmusUniversity Rotterdam, Nizozemska, ki je hkrati dostopno na spletu (<http://www.roodbergen.com/warehouse/index.php>, 1. 4. 2011).

S pomočjo orodja InteractiveWarehouse oblikujte komisionirno pot za poljubno skladišče s primerjavo vseh štirih strategij. Kaj ugotovite?

5.3.2 Blago k človeku

Drugi sistem se imenuje »blago k človeku«, v katerem, namesto da bi človek hodil med policami in ročno nabiral blago, le-tega pripeljejo transporterji, elevatorji in konvejerji do komisionarja. Ta sistem se med drugim veliko uporablja pri avtomatiziranem načinu skladiščenja transportno-skladiščnih enot. Najdemo jih v mnogih panogah avtomobilske, kemične, farmacevtske industrije itd.



Slika 60: Sistem komisioniranja »blago k človeku«

Vir: http://www.sick.com/us/en-us/home/solutions/industries/warehouse_and_distribution/Pages/warehouse_and_distribution.aspx (12.3.201)

Hitrost komisioniranja blaga je odvisna od hitrosti transporterjev, razdalje med paketi in od načina podajanja paketov na transporterje.



VIDEO

Komisioniranje »blago k človeku« – <http://www.ssi-schaefer.de/en/logistics-systems/order-picking-systems/man-to-goods.html>, 14. 2. 2011

5.3.3 Avtomatizacija

Zaradi potrebe po večjih pretočnih zmogljivostih in krajših reakcijskih časih pri obdelavi naročil so bila razvita avtomatizirana regalna skladišča s posebno izvedbo regalnih dvigal, ki lahko uskladiščijo in odprejajo več zabojev hkrati. V praksi obstajajo variante regalnih dvigal, ki lahko sprejmejo tudi do tri zaboje hkrati in na ta način dosežemo večje pretočne zmogljivosti kot pri izvedbi regalnega dvigala, ki lahko sprejme samo en zaboj. Avtomatizacijo predstavljajo tudi številni roboti in avtomati, ki nadomeščajo delo komisionarja. Avtomatizacija je na razpolago predvsem v novo zgrajenih skladiščih, saj je

uporaba in integracija avtomatiziranih sistemov v obstoječa skladišča zaradi obstoječe infrastrukture precej omejena in otežena.

5.4 ODPREMA BLAGA

Odprema je nadaljevanje procesa komisioniranja in predstavlja zaključni proces, pri katerem se pripravljene komisioni naložijo na prevozno sredstvo (cestni ali železniški transport) in se distribuirajo do naročnika blaga. Gre torej za obratni proces kot pri prevzemu blaga.

Pomemben je tudi vrstni red nakladanja. Paziti je potrebno, da je težje blago spodaj, da je transportno vozilo po ploskvi enakomerno obteženo in da ni preobremenjeno. Pri nakladanju moramo tudi upoštevati morebitne oznake na embalaži.

Potočnik (1998, 122) namesto odpreme uporablja izraz »izdajanje« in tako razlikuje pri izdajanju blaga notranje in zunanje izdajanje:

- izdajanje materiala in blaga v proizvodne enote zaradi predelave;
- izdajanje materiala in blaga zaradi premeščanja v druga skladišča iste ali druge proizvodne enote;
- izdajanje tujega materiala in blaga v dodelavo lastni proizvodnji ali kooperantom;
- izdajanje materiala in blaga drugim podjetjem ali kooperantom zaradi predelave ali dodelave;
- izdajanje materiala in blaga zaradi skladiščenja v javnih skladiščih;
- izdajanje nekurantnega materiala in blaga zaradi odprodaje.

Ne glede na to, za kakšno skladišče gre, je mogoče material oz. blago izdati samo na podlagi ustrezne dokumentacije (izdajnica, dobavnica, medskladiščnica itd.).

Lokacija prostora za odpravo blaga je odvisna od samega sistema pretoka blaga v skladišču. Najbolj poznani in najbolj pogosti sistemi pretoka blaga so (Dolinar in sodelavci, 1983, 39):

- pretočni (enosmerni),
- povratni in
- kombinirani sistemi.

a) Pretočni sistem

Pri tem sistemu blago z zunanjim transportom prihaja v skladišče. Blago razložimo ter prevzamemo. Nato blago uskladiščimo. S komisioniranjem blago pripravimo in ga odložimo na odpremni prostor, ki je na nasprotni strani, kot je prevzemni prostor.

Gibanje blaga je torej enosmerno, in sicer se giblje od prevzema preko skladiščenja in komisioniranja v odpremo. V organizacijskem smislu je pretočni sistem najčistejši, ker ni križanj blaga, manjša je verjetnost zamenjav, običajno pa je tudi pretok hitrejši. Ker sta prevzem in odprema blaga ločena, je ločeno tudi vodenje, kar zahteva tudi nekoliko večjo kadrovske zasedbo in skupinsko odgovornost. Sistem zahteva tudi malo večje investicijske stroške od drugih sistemov, saj potrebujemo večje skladiščne površine, namenjene za ločeni prevzem in odpremo, ter večje število transportnih sredstev za manipulacijo blaga.

b) Povratni sistem

Pri povratnem sistemu sta prevzem in odprema skoncentrirana na istem prostoru. Blago prevzamemo na prevzemnem mestu, ga skladiščimo in nato po komisioniranju prepeljemo nazaj na prevzemno-odpremni prostor, od koder ga potem z zunanjim transportom odpošljemo.

Ta sistem je z organizacijskega vidika manj čist kot pretočni. Zaradi skupnih površin za prevzemanje, komisioniranje in odpremo blaga so pogostejše zamenjave blaga, še posebej ob konicah. Skladišče je podrejeno enotnemu vodenju, torej spadajo vsi postopki dela pod enotno vodstvo. Sistem zahteva nekoliko manjše investicijske stroške, saj potrebujemo nekoliko manjši skladiščni prostor, ker sta prevzem in odprema združena na istem mestu, komunikacijske površine so nekoliko manjše in tudi potreba po transportnih sredstvih je nekoliko manjša.

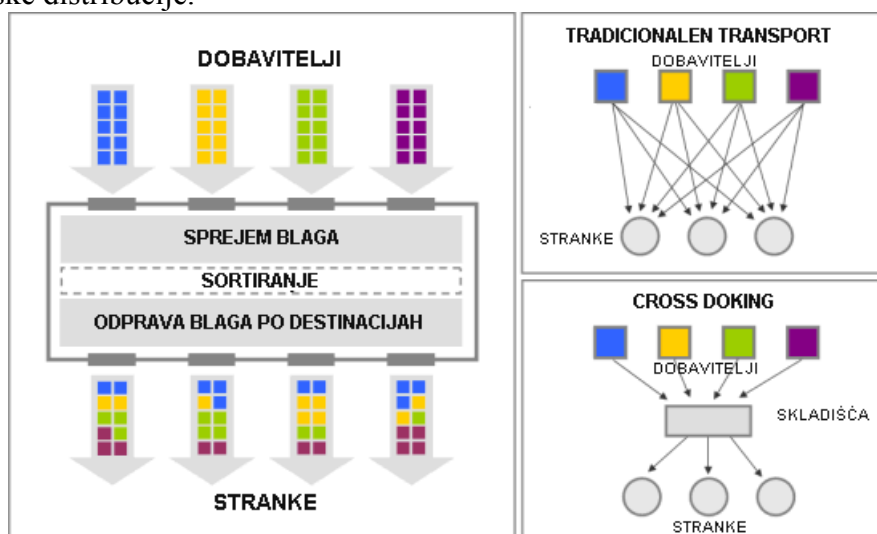
c) Kombinirani sistem

Kombinirani sistem je kombinacija enosmernega in povratnega sistema. Blago lahko na obeh straneh skladišča prevzamemo in izdajamo. Kombinacije so odvisne od notranjih in zunanjih komunikacij. Sistem združuje prednosti in slabosti prej omenjenih sistemov.

5.5 PRETOČNI »CROSS-DOCKING« SISTEM SKLADIŠČENJA

»Cross-docking« je tehnika sprejemanja tovora različnih dobaviteljev ali proizvajalcev v skladišče, razvrščanje tovora po destinacijah in odprava tovora (običajno v roku 24-ih ur) različnih dobaviteljev končnim destinacijam.

Značilnost »cross-dockinga« je, da se sprejeto blago v skladišču ne skladišči, ampak se nemudoma razporedi za nadaljnji transport. Tako ob pošiljanju tovora ni več potrebe po skladiščenju in zbiranju, kar ima za posledico manjšo potrebo po skladiščnem prostoru in znižuje stroške distribucije.



Slika 61: Razlika med tradicionalno distribucijo in »cross-dockingom«

Vir: Prirejeno po

<http://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch5en/conc5en/img/crossdocking.gif> (1. 2. 2011)

»Cross-docking« poleg prihrankov skladiščnega prostora zmanjšuje število poškodb blaga zaradi manjšega števila manipulativnih operacij.

Za »cross-docking« sistem skladiščenja je značilno tesno sodelovanje partnerjev v oskrbovalni verigi in učinkovita informacijska podpora.

5.6 EKONOMIČNOST SKLADIŠČNEGA POSLOVANJA

Ekonomičnost skladiščnega poslovanja je odvisna od pravilnega skladiščenja, racionalne izrabe opreme in tehnologije, organizacije dela v tej službi in pravilne ocenitve skladiščnih zalog.

S kazalci ekonomičnosti ugotavljamo vlaganja sredstev in stroškov. Kazalec nam pove, koliko stroškov bremeni vrednost skladiščnega prometa. Uspešnost lahko ocenjujemo tudi s potrebnim časom za izvršitev naročila, količino dela, administrativno delo, vrednost reklamiranja, vrednost izgub, stopnjo urejenosti skladišč in strokovno izpopolnjevanje zaposlenih (Ivanko in Bergant, 1999, 113).

Skladiščne stroške lahko razdelimo v tri skupine (Kaltnekar 1993, 271–272):

- stroške uskladiščene blaga,
- stroški skladiščnega prostora,
- stroški delovanja skladišč.

Stroški uskladiščene blaga so stroški, ki jih povzroča blago, ki ga imamo na zalogi. Blago samo predstavlja vrednost, ki je neaktivna in veže obratna sredstva. Kot strošek moramo računati obresti od teh vezanih sredstev. Poleg tega se s staranjem blaga v skladišču zmanjšuje njegova vrednost, material se poškoduje in kvari, delno se tudi razsipa, obstaja tudi možnost kraje in poneverbe.

Stroške skladiščnega prostora predstavljata prostor in njegovo vzdrževanje na potrebnem nivoju. Sem spadajo stroški amortizacije (ali najemnine) prostora, stroški amortizacije vgrajene skladiščne opreme, obresti od osnovnih sredstev, stroški vzdrževanja skladišč, razsvetljave, gretja, zavarovanja, varovanja in tako dalje.

Stroški delovanja skladišča so stroški delovne sile in stroški skladiščnih naprav, ki nastajajo pri prevzemanju, shranjevanju, izdajanju materiala, pripravljanju pošiljk. Sem spadajo tudi stroški upravljanja skladišča, vodenja in kontrole.

Ocena logističnih stroškov v notranji logistiki znaša med 8 in 28 % celotnih stroškov. Skladiščne stroške povzroča tudi tveganje, kar predstavlja nevarnost, da blaga ne bomo mogli uporabiti/prodati.

POVZETEK

V tem poglavju smo spoznali temeljne skladiščne procese, kot so prevzem blaga, uskladiščenje, komisioniranje in odprema blaga.

Prevzem blaga predstavlja začetni proces, ko prevzamemo blago od prevoznika, pri čemer ugotavljamo številčno stanje prispelega blaga po številu transportnih enot oz. embalaže (npr. koliko palet, zabojev, kontejnerjev itd.) ali pa z merjenjem ali s tehtanjem primerjamo dejansko stanje s podatki v spremni dokumentaciji prispelega blaga.

Uskladiščenje blaga predstavlja proces uskladiščenja blaga v skladišče. Od pravilne namestitve blaga v skladišču je odvisno čuvanje in varovanje blaga z namenom zagotoviti kakovostno in količinsko neoporečnost shranjenega blaga ter tako preprečiti blagovne izgube.

Komisioniranje je proces zbiranja blaga iz skladišča glede na vsebino in obseg posameznih delovnih nalogov.

Odprema je nadaljevanje procesa komisioniranja in predstavlja zaključni proces, pri katerem se pripravljene komisioni naložijo na prevozno sredstvo (cestni ali železniški transport) in se distribuirajo do naročnika blaga. Gre torej za obratni proces kot pri prevzemu blaga.

»Cross-docking« je tehnika sprejemanja tovora različnih dobaviteljev ali proizvajalcev v skladišče, razvrščanje tovora po destinacijah in odprava tovora (običajno v roku 24-ih ur) različnih dobaviteljev na končnedestinacije.



VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN PREVERJANJE ZNANJA

1. Naštejte in opišite temeljne skladiščne procese.
2. Pojasnite proces prevzema blaga v skladišču.
3. Pojasnite razliko med grobim in detajlnim prevzemom blaga.
4. Kdaj sestaviti reklamacijski zapisnik pri prevzemu blaga?
5. Pojasnite proces uskladiščenja blaga.
6. Kako prostorsko razporejamo blago v skladišču in kateri dejavniki vplivajo na razporeditev?
7. Pojasnite različne sisteme razporejanja blaga v skladišče (abecedni ...).
8. Pojasnite proces komisioniranja blaga.
9. Pojasnite sisteme komisioniranja blaga.
10. Pojasnite proces odpreme blaga.
11. Pojasnite sisteme pretoka blaga v skladišču.
12. Pojasnite »cross-docking« sistem skladiščenja blaga.
13. Pojasnite in opišite vrste skladiščnih stroškov.

6 INFORMACIJSKA PODPORA SKLADIŠČNIM PROCESOM

V tem poglavju bomo obravnavali informacijsko podporo skladiščnim procesom, sistem standardov GS1 za označitev blaga in lokacij, računalniško izmenjavo podatkov ter tehnologijo za avtomatski zajem podatkov.

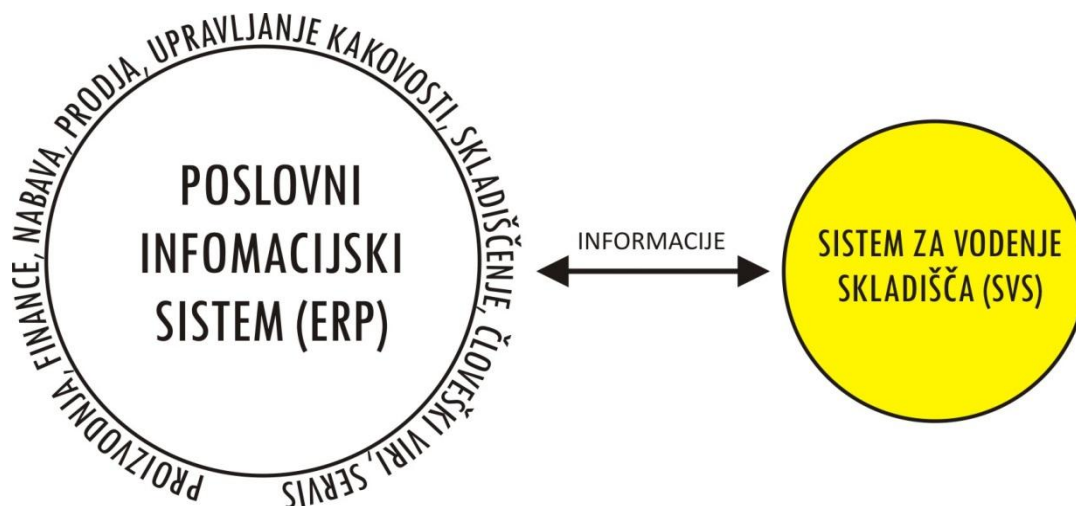
Ob koncu poglavja boste razumeli:

- pomen informacijske podpore skladiščnim procesom,
- pomen standardov GS1 za sledljivost blaga,
- pomen računalniške izmenjave podatkov med poslovnimi subjekti ter
- pomen tehnologije za avtomatski zajem podatkov.

Informacijska podpora skladiščnih procesov mora v sodelovanju s poslovnoinformacijskim sistemom podjetja skrbeti za zanesljive in pravočasne informacije o stanju blaga v skladišču.

Najprej moramo opredeliti, kaj informacijski sistem (IS) predstavlja. Mnogi avtorji na področju informacijskih sistemov izraz informacijski sistem pojmujejo kot sistem, ki ima namen zbiranja, hranjenja, obdelovanja in posredovanja podatkov. Poslovni informacijski sistem (PIS) se pogosto imenuje tudi ERP (angl. EnterpriseResourcePlanning), ki predstavlja celovite programske rešitve, ki skrbijo za celovito vodenje podjetja in njegovih razpoložljivih kapacitet.

Poslovni informacijski sistemi podjetja (ERP-sistemi) težko učinkovito pokrijejo vse procese podjetja, zato so pogosto potrebne rešitve, ki upravljajo procese na specifičnih področjih. Tako se vodenje skladiščnih procesov uporablja sistem za vodenje skladišč (SVS), angleško WMS (WarehouseManagementSystems), ki omogoča vodenje skladišča in nudi ustrezno informacijsko podporo logističnim procesom v skladišču. SVS informacijsko podpira prevzem izdelkov v skladišče, izbiro oz. določitev mesta skladiščenja, komisioniranje, izdajo, kontrolo in odpremo, če naštejemo samo najosnovnejše procese v poslovanju skladišča.



Slika 62: Povezanost poslovno informacijskega sistema s SVS

Vir: Lasten

Sistem za vodenje skladišča mora biti popolnoma povezan s poslovnim informacijskim sistemom (slika 62). PIS je nadrejen SVS in mu odreja naloge, ki jih je treba izvesti v skladišču. ERP-sistem posreduje zahteve za prevzem in izdajo, iz SVS pa dobi podatke o

realiziranem prevzemu in izdaji. Pri tem je optimalna izvedba naloge stvar logike in postopkov SVS.

Naloge, ki jih postavlja SVS, se v skladišču izvajajo s pomočjo brezžičnih mobilnih terminalov, in sicer brez uporabe papirja in s takojšnjim posredovanjem podatkov nazaj v poslovni informacijski sistem (PIS). Uporaba identifikacijske tehnologije, kot so radiofrekvenčna identifikacija, črtna koda, glasovno vodenje in vodenje s pomočjo lučk, pripomore k hitrejšemu prenosu informacij v SVS. Sistem za vodenje skladišča sistematično izvaja sprotno inventuro blaga in druga pomožna dela v skladišču, kot so: preskladiščenje, dopolnjevanje lokacij, identifikacija blaga. Sistemi za vodenje skladišč najpogosteje uporabljajo tehnologijo identifikacije črtne kode, ki je v svetu najbolj razširjena. Simbolika črtne kode se uporablja tudi za označevanje transportno-logističnih enot (paketi, palete), poleg funkcije identifikacije pa lahko omogoča tudi spremljanje podatkov o teži, voluminoznosti blaga, o datumih prispetja blaga ipd.



Slika 63: Informacijska podpora

Vir: <http://www.espro->

[ing.si/index.php?option=com_content&task=view&id=12&Itemid=33](http://www.espro-ing.si/index.php?option=com_content&task=view&id=12&Itemid=33) (3. 1. 2011)

SVS mora zagotavljati vso informacijsko podporo, ki je potrebna za pregledno brezpapirno vodenje skladišč, in sicer:

- izdelavo elektronskih delovnih nalogov za prejem, izdajo, odpremo, preskladiščenje in komisioniranje blaga, formiranje transportnih skladiščnih enot (palet, paketov ipd.) ter druga opravila;
- uporabo svetovnih standardov (GS1, Odette) na področju sledenja;
- zagotavljanje sledljivosti surovin ter končnih izdelkov v vseh fazah v podjetju;
- pripravo logističnih operacij s pomočjo algoritmov za optimizacijo porabljenega prostora in časa ter čim boljši izkoristek delovne sile, strojev in energije;
- spremljanje proizvodnih in skladiščnih procesov ter informiranje o stanju v skladiščih in na transportnih poteh;
- pripravo obratovalnih in statističnih poročil;
- obračun stroškov;
- izmenjavo elektronskih dokumentov s poslovnimi informacijskimi sistemi;

- tiskanje identifikacijskih nalepk (npr. SSCC – logistična nalepka) s črtno kodo in programiranje RFID-značk;
- pripravo ter tiskanje internih in formalnih dokumentov.



ŠTUDIJSKI PRIMER 6:

Poglejte si primer dobre prakse podjetja Espro na spletnem naslovu: http://www.espro-ing.si/images/SKLADKOnovo/skladko-slo_150dpi.pdf, 5. 12. 2010

6.1 SISTEM STANDARDOV GS1

Uvedba informacijskih rešitev v skladišče je nekako pogojno vezana na uporabo tehnologije za avtomatski zajem podatkov. Pri tem je potrebno upoštevati globalni multiindustrijski sistem za identifikacijo in komunikacijo proizvodov, storitev in lokacij GS1 (<http://www.gs1.org/>, 5. 2. 2011).

Sistem GS1 je množica standardov, ki omogoča učinkovito upravljanje globalnih, večpanožnih oskrbovalnih verig na podlagi edinstvene identifikacije izdelkov, transportnih enot, lokacij in storitev. Pospesuje procese elektronske trgovine, vključno s popolnim sledenjem in izsledovanjem (GS1 Slovenija, 2009, 5).

Integrirani sistem standardov GS1 predstavlja podlago za natančno identifikacijo in podajanje informacij o izdelkih, sredstvih, storitvah in lokacijah. Standard GS1 obsega (<http://www.gs1.si.org/gum/GUM.pdf>, 5. 4. 2011):

- GS1 BarCodes, globalni standard za avtomatsko identifikacijo blaga, sredstev, lokacij;
- GS1 eCom, globalne standarde za elektronsko poslovno komunikacijo ter hitro in natančno izmenjavo podatkov med podjetji;
- GS1 GDSN, standardizirano globalno okolje za sinhronizacijo podatkov med poslovnimi partnerji;
- GS1 EPCglobal, globalne standarde za radiofrekvenčno identifikacijo (RFID).

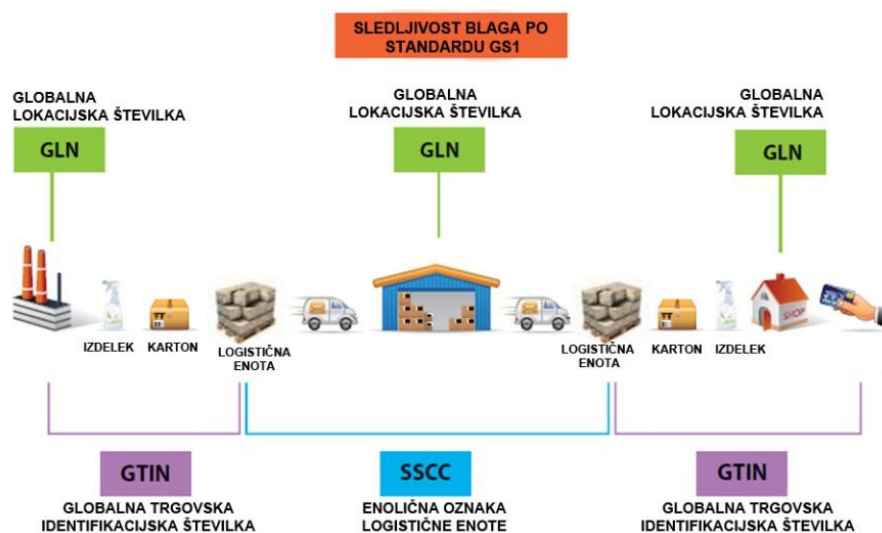


Slika 64: Sistem GS1

Vir: <http://www.gs1.si.org/1/standardi-in-resitve.aspx> (5. 1. 2011)

Sistem GS1 zagotavlja globalno enolično identifikacijo preko identifikacijskih ključev. GS1 standard se ne uporablja samo za identificiranje blaga in pošiljk, temveč tudi za identificiranje logističnih lokacij. Lokacijska opremljenost pomeni označevanje lokacij skladiščenja blaga, lokacij, kjer blago prevzemamo, in lokacij, kjer ga izdajamo iz skladišča. Opremljenost logističnih lokacij s tehnologijo identifikacije je pogoj za uvedbo informacijskih rešitev. S tehnologijo identifikacije namreč natančno naslavljamo logistične lokacije, blago in pošiljke. Partnerji v oskrbovalni verigi so globalno in edinstveno identificirani. Lokalni partner GS1 Slovenija tako dodeli vsakemu podjetju edinstveni identifikator, in sicer (<http://www.gs1si.org/1/standardi-in-resitve.aspx>, 5. 2. 2011):

- **GTIN** (GlobalTradeItemNumber – globalna trgovinska identifikacijska številka) je identifikacijska številka za izdelke in storitve.
- **GLN** (GlobalLocationNumber – globalna lokacijska številka) za označevanje podjetij, označevanje notranjih in zunanjih lokacij podjetja (npr. skladišni regali). Ta identifikacija lahko poteka na visoki ravni (lokacija skladišča), lahko pa je tudi na ravni podrobnosti (specifična lokacija zaboja) znotraj skladišča.
- **SSCC** (SerialShipmentContainerCode) je številka, ki se uporablja za edinstveno (enoznačno) identifikacijo logističnih (transportnih in/ali skladiščnih) enot.



Slika 65: Sledljivost blaga po standardu GS1
Vir: Prirejeno po <http://www.gs1si.org>, 5. 4. 2011

Podjetja, ki želijo pridobiti svoje GLN-številko, izpolnijo prijavnico na strani GS1 Slovenija (<http://www.gs1si.org/2/Potrebuje-te-crtno-kodo.aspx>, 3. 2. 2011). Pridobljeni podatki se nato prenesejo v mednarodno podatkovno bazo lokacij GEPIR (GlobalElectronicPartyInformation Register). GLN-številka je predpogoj za elektronsko poslovanje podjetij.



ŠTUDIJSKI PRIMER 7:

S pomočjo podatkovne baze GEPIR preverite, katera slovenska logistična podjetja so članice sistema GS1.

GEPIR - Katalog lastnikov črtnih kod



Sistem GS1 ponuja celovit nabor podatkovnih nosilcev, kot so linearne črtne kode, dvodimenzionalne kode ter elektronske (EPC/RFID) oznake.

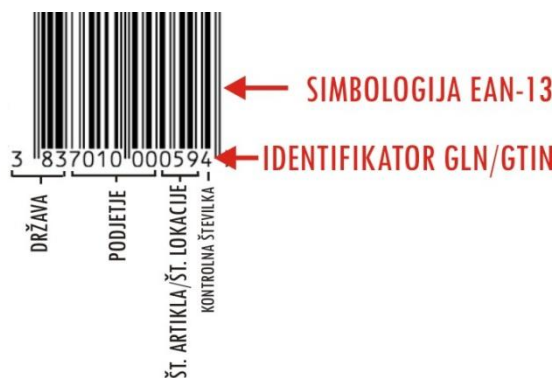
Obstajajo naslednje vrste simbologij (<http://www.gs1si.org/1/Standardi-in-resitve/Crtne-kode-GS1-BarCodes.aspx>, 4.5.2011):

- skupina EAN-13, UPC-A, EAN-8, UPC-E
- GS1 DataBar
- ITF-14
- GS1-128
- DataMatrix

K podatkovnim nosilcem spada tudi GS1-elektronska oznaka, ki temelji na radiofrekvenčni identifikaciji in standardu GS1 EPC.

Simbologija EAN-13

Za označitev artiklov in lokacij podjetja se najpogosteje uporablja simbologija EAN-13 ali EAN-8, ki je skrajšana oblika. Simbologijo EAN-13 je mogoče odčitavati na katerikoli maloprodajni točki s terminalom POS.



Slika 66: Simbologija EAN-13

Vir: Lasten

Prvi trije znaki običajno definirajo državo oziroma nacionalno organizacijo (383 – Slovenija), ki je izdala številko, naslednjih štiri, pet ali šest mest pove proizvajalca artikla, preostalih pet, štiri ali tri mesta dodeli artiklom proizvajalec, 13. znak je kontrolni znak, ki se po posebnem algoritmu izračuna na osnovi predhodnih dvanajstih števil in preverja točnost celotne številke izdelka.

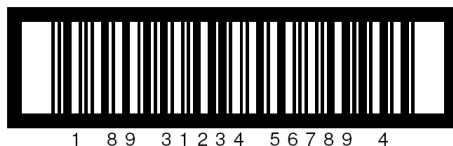


ŠTUDIJSKI PRIMER 8:

Preverite, katero podjetje je izdalo artikel iz simbologije EAN-13 na sliki. Uporabite povezavo: <http://gepir.gs1.org/v31/xx/>, 5. 3. 2011.

Simbologija ITF-14

Simbologija ITF-14 je primerna za direktno tiskanje na proizvode in se največkrat uporablja v skladiščih in v težki industriji. Zaradi možnosti napačnega odčitavanja se okrog kode dostikrat uporablja črni okvir, ki preprečuje, da bi laserski žarek pri delnem preletu kode prenesel napačne podatke v aplikacijo.



Slika 67: Simbologija ITF-14

Vir: <http://www.gs1si.org>(4. 2. 2011)

Simbologija GS1-128

GS1-128 je linearna simbologija, ki omogoča na majhnem prostoru zapisati več podatkov kot druge linearne simbologije. Simbologija GS1-128 je varianta simbologije Code 128. Glavna razlika med obema je, da se v sistemu GS1 uporablja standardni format podatkov, ki ga določa sistem aplikacijskih identifikatorjev (AI) (<http://www.gs1si.org/1/Standardi-in-resitve/Identifikacijske-stevilke/Aplikacijski-identifikatorji.aspx>, 4. 1. 2011).



Slika 68: Simbol GS1 - 128, ki vsebuje GTIN, rok uporabe in številko serije

Vir: <http://www.gs1si.org>(4. 2. 2011)

Črtna koda GS1-128 je že vrsto let v uporabi za označevanje logističnih enot (SSCC).

Simbologija GS1 DataMatrix

Za razliko od ostalih linearnih simbologij GS1 je GS1 DataMatrix dvodimenzionalna simbologija (2D-koda). Omogoča, da se velika količina informacij kodira na zelo majhnem prostoru.

Pomembna lastnost GS1 DataMatrix je, da se lahko uporablja za neposredno označevanje proizvodov, sestavnih delov ali posameznih sklopov. V takih primerih se koda jedka ali z laserjem vgravira na površino enote, tako se ne izbriše tudi v zelo neugodnih razmerah delovanja. Zato je GS1 DataMatrix precej primeren za aplikacije, katerih pogoji ne dovoljujejo uporabe običajnih črtnih kod (<http://www.gs1si.org/1/standardi-in-resitve/crtne-kode-gs1-barcodes/gs1-datamatrix.aspx>, 5. 1. 2011).

(21) ABCDEFG123456789



(01) 04012345678901

Slika 69: Simbologija GS1 DataMatrix

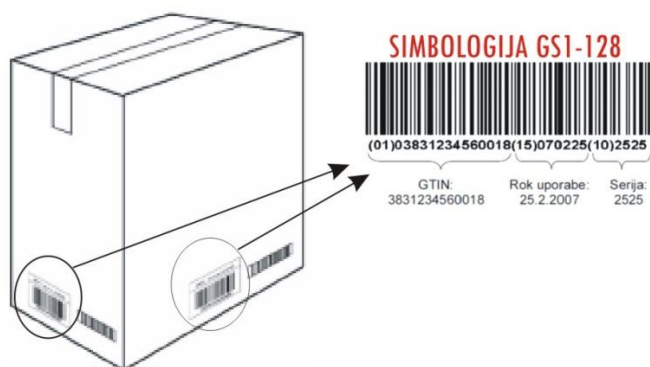
Vir: <http://www.gs1si.org/1/standardi-in-resitve/crtne-kode-gs1-barcodes/gs1-datamatrix.aspx> (5. 1. 2011)**DODATNO GRADIVO**

Poleg GS1-standardov ponuja sistem GS1 tudi široko paleto učinkovitih aplikacij in rešitev za povečanje učinkovitosti oskrbovalne verige. Razmislite, katere so prednosti enotnega načina označevanja artiklov in transportno logističnih enot v oskrbovalnih verigah. Kot pomoč preberite naslednji članek na spletni strani GS1 Slovenija (<http://www.gs1si.org/1/resitve.aspx>, 5. 3. 2011)

6.2 OZNAČITEV TRANSPORTNO-SKLADIŠČNIH ENOT

Logistična enota je enota poljubne sestave, pripravljena za transport in/ali skladiščenje, ki jo je treba upravljati skozi oskrbovalno verigo. Govorimo o paketih, sodih, blago/material na paletah, jumbo vrečah itd.

Po smernicah GS1 je potrebno nalepiti najmanj en simbol na vsako transportno skladiščno enoto. Praksa je pokazala, da je najbolje nalepiti dve nalepki na sosednji stranici vseh logističnih enot, namenjenih za transport. Na ta način bo v skladišču zagotovo vidna vsaj ena nalepka.

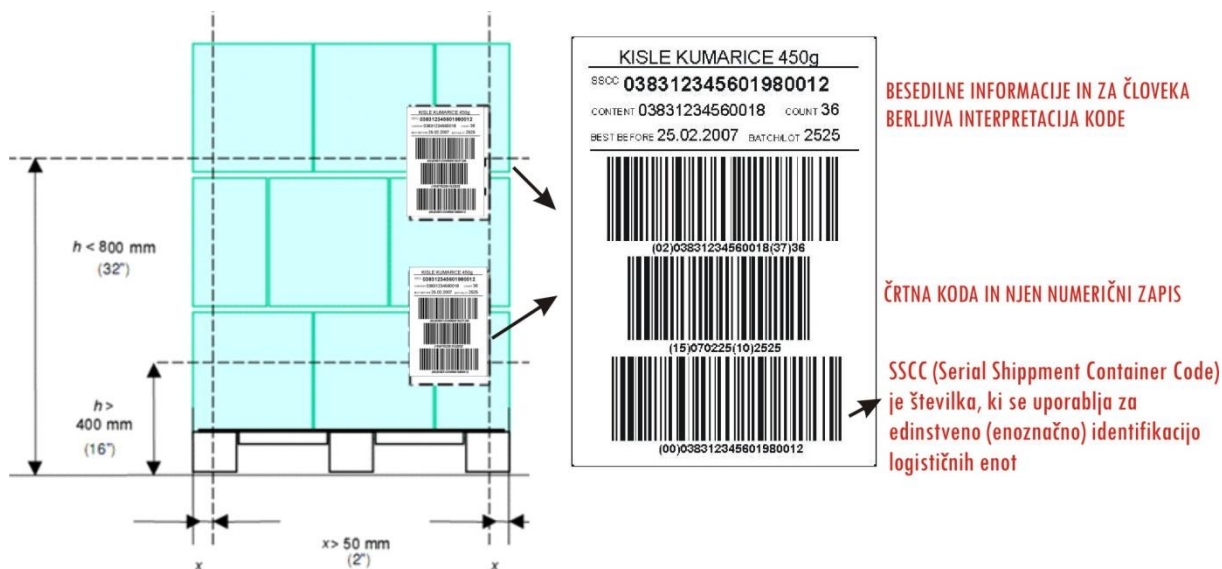


Slika 70: Priporočila za namestitev simbolov GS1-128

Vir: Prirejeno po <http://www.gs1si.org> (5. 4. 2011)

Pri označevanju paketov se dodeli lasten GTIN. Potrebne podatke za sledljivost zagotovimo s podatki o seriji, datumom proizvodnje, datumom uporabnosti, številom enot v logistični enoti itd. Za označitev se uporabi simbologija GS1-128, ki omogoča združitve več podatkov – aplikacijskih identifikatorjev v eno črtno kodo.

V primeru, da gre za logistično enoto, je potrebno vedno vključiti SSCC-kodo, ki ima možnosti sledenja in izsleditve logističnih enot v oskrbovalni verigi. SSCC identificira vse logistične enote, ne glede na to, ali so homogene ali mešane. Pomembno je tudi, da so vsi kodirani znaki SSCC-kode obvezno izpisani tudi nad črtno kodo v človeku berljivi obliki. Pri tem morajo biti imena podatkovnih polj v angleškem jeziku, če ni drugačnega dogovora med partnerji.



Slika 71: Primer označevanja logistične enote s SSCC-številko in simbologijo GS1-128

Vir: Prirejeno po <http://www.gs1si.org> (5. 4. 2011)



ŠTUDIJSKI PRIMER 9:

Preučite primer uporabe sistema GS1 v podjetju Lomasd.o.o z naslovom [Označevanje in uporaba logističnih nalepk v distribucijskem podjetju Lomas d.o.o.](#), avtorja Gregorja Demšarja in Aša Župančiča.

6.3 OZNAČEVANJE SKLADIŠČNIH LOKACIJ

Označevanje skladiščne lokacije se nanaša na označevanje mikrolokacij, regalov, talnih odlagalnih mest, prevzemnih in odpremnih prostorov.

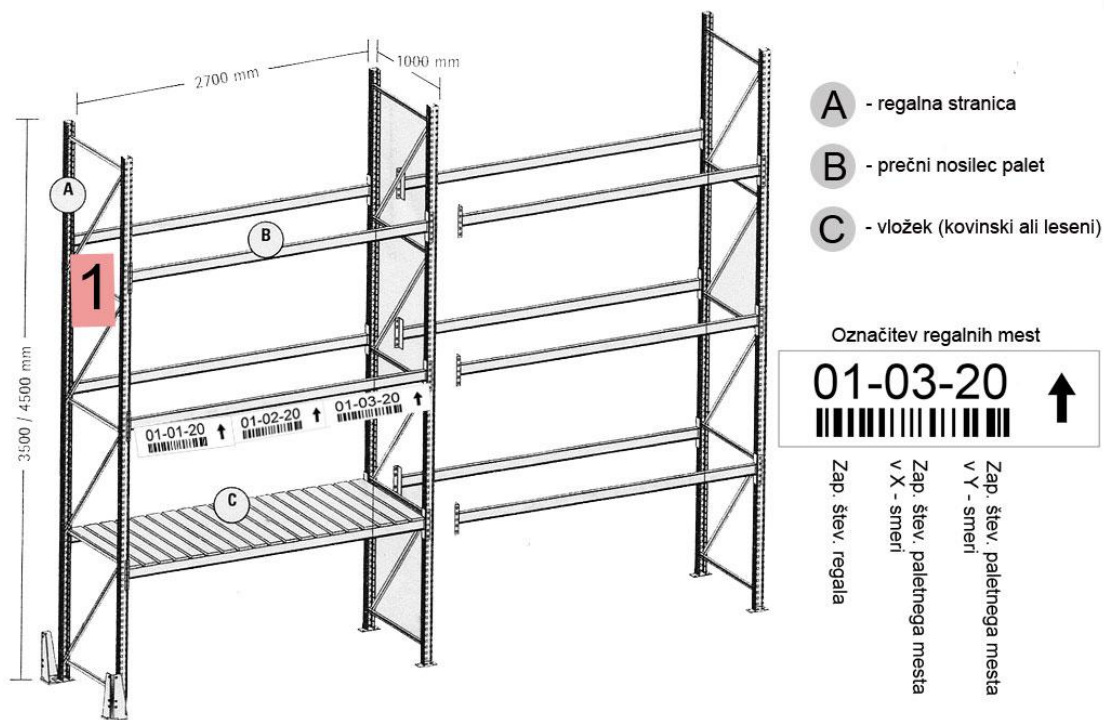
Mikrolokacija je najmanjša lokacijska enota hrambe za posamično blago in ima pripadajočo transportno-skladiščno enoto (TSE). Ima določeno dimenzijo (širina, globina, višina), nosilnost ter prostorsko oznako. Mikrolokacije po skupinah lahko delimo predalno, polično, paletno-regalno in paletno-talno (blokovno).

Označevanje mikrolokacij izvajamo po priporočilih GS1, in sicer tako, da posamične skladiščne cone (regale) označimo s črkami ali številkami, gledano iz desne ali leve strani po koordinatnem sistemu x, y, z (slika 72). Priporočeno je, da se številčnemu označevanju mikrolokacije doda računalniško berljiva simbologija EAN-13 ali GS1-128, ki se kreira iz GLN-številke podjetja.

Primer oznake: **01 03 20**

Struktura oznake:

- regal: oznaka iz dveh znakov označuje tlorisni položaj mikrolokacije (01);
- dolžina: oznaka iz dveh znakov označuje horizontalni položaj mikrolokacije (03);
- višina: oznaka iz dveh znakov označuje vertikalni položaj mikrolokacije (20);
- črta koda: simbologija črtne kode EAN-13 ali GS1-128.



Slika 72: Primer označitve regalnega okna
Vir: Lasten

6.4 RAČUNALNIŠKA IZMENJAVA PODATKOV (RIP)

Uvedba učinkovite oskrbovalne verige zahteva sinhronizirano mrežo različnih aktivnosti v različnih procesih oskrbovalne verige. Sinhronizacija predpostavlja, da je vsak proces povezan oz. integriran z drugim procesom v oskrbovalni verigi ter da vsi procesi napredujejo sinhrono, tj. hkrati. Ta povezava oz. integracija med procesi oskrbovalne verige poteka prek RIP-a (računalniška izmenjava podatkov), nudi poslovnim partnerjem učinkovito orodje, ki omogoča avtomatski prenos poslovnih podatkov iz enega poslovno informacijskega sistema neposredno v drugega.

Z uporabo določenih standardov za pripravo RIP-sporočil, kot sta standarda *GS1 EANCOM* (<http://www.gs1si.org/1/Standardi-in-resitve/Elektronsko-poslovanje-GS1eCom/GS1-EANCOM.aspx>) in *GS1 XML* (<http://www.gs1si.org/1/Standardi-in-resitve/Elektronsko-poslovanje-GS1eCom/GS1-XML.aspx>, 5. 1. 2011), se lahko podatki posredujejo hitro, učinkovito in točno, ne glede na različno strojno in programsko opremo poslovnih partnerjev.

Uspešna uvedba RIP-a omogoča poslovnim partnerjem naslednje prednosti (<http://www.gs1.si.org>, 5. 2. 2011):

- **Stroškovno učinkovitost:** z občutnim zmanjšanjem količine obdelanega papirja je dosežen takojšen prihranek administrativnih stroškov. Osebe se lahko premesti na pomembnejše naloge v organizaciji, kjer lahko bolje izkoristi svoje zmožnosti.
- **Povečano hitrost:** v nekaj minutah se lahko iz enega IS v drug IS prenesejo ogromne količine komercialnih podatkov. S tem je povečana odzivnost, kar ima za posledico večje zadovoljstvo strank.
- **Večjo zanesljivost:** RIP odpravi možnost napak, ki so sicer neizogibne pri ročnem vnosu podatkov.
- **Izboljšano logistiko in povečano produktivnost:** RIP omogoča podjetjem boljše upravljanje in nadzor nad zahtevami, ki jih postavljajo proizvodnja, nabava in dobava. RIP je ključnega pomena za t. i. "just-in-time" proizvodnjo ter za hitre povezave med kupci in dobavitelji, kar ima za posledico občutno zmanjševanje količine zalog.



ŠTUDIJSKI PRIMER 10:

Preučite delovanje RIP-a med poslovnimi partnerji v oskrbovalnih verigah na primeru podjetja Špica International d.o.o., na spletni povezavi http://www.spica.si/caseStudies/learn_sccc.aspx, 5.3.2011.

6.5 TEHNOLOGIJA ZA AVTOMATSKI ZAJEM PODATKOV

Za evidentiranje blaga in pošiljk je treba uvesti takšno informacijsko tehnologijo identifikacije blaga, ki uporabniku omogoča mobilnost. Sistemi za vodenje skladišč (SVS) najpogosteje uporabljajo tehnologijo identifikacije črtne kode predvsem zaradi uveljavljenih standardov GS1, stroškov uporabe in razpoložljivosti opreme različnih proizvajalcev ter celotnih stroškov tehnologije in rešitev.

Vse pogosteje pa uporabljajo tudi ostale tehnologije za avtomatski zajem podatkov, kot so glasovno vodenje (angl. pick-by-voice), sistem lučk (angl. pick-to-light) ter tehnologija RFID, ki omogoča višji nivo avtomatizacije in hitrejšo obdelavo večje količine podatkov o blagu.

6.5.1 Tehnologija črtne kode

Sistem črtne kode je sestavljen iz čitalnika črtne kode in etikete s črtno kodo, ki se nahaja na objektu (artikel, oprema itd). Branje črtne kode temelji na principu odboja čitalnikove izsevane svetlobe od črtne kode; prenosni medij med čitalnikom in etiketo je torej svetloba.

Za branje črtne kode ponudniki ponujajo različne čitalnike:

- ročne,
- pultne,
- režne,
- industrijske in
- mobilne računalnike.



Slika 73: Čitalniki črtne kode

Vir: <http://www.leoss.si/index.php?vie=list&var1=28> (5. 3. 2011)

Najpogosteje se v skladiščih uporabljajo ročni mobilni računalniki, ki jih nekateri imenujejo tudi RF-terminali. RF-terminali so naprave, ki združujejo laserski čitalec črtne kode ter prenosni računalnik, na katerem je naložena programska oprema za opravljanje skladiščnih procesov. Komunikacija med RF-terminalom in SVS je običajno vzpostavljena preko brezžične povezave v WLAN-omrežja.

**DODATNO GRADIVO**

Več o tem preberite na svetovnem spletu, in sicer:

- Datalogic ročni terminali (<http://www.oria.si/?viewPage=29>, 1. 3. 2011)
- Špica ročni terminali (<http://www.spica.si/solutions/find02.aspx>, 1. 3. 2011)

6.5.2 Tehnologija RFID

Radiofrekvenčna identifikacija (RFID – radio frequency identification) je danes gotovo najobetavnejša tehnologija za avtomatsko identifikacijo. V zasnovi je podobna tehnologiji črtne kode, a jo v marsičem presega. RFID-sistem sestavljata čitalnik in RFID-priponka, ki se nahaja na objektu ali pa je celo sestavni del objekta samega. Pri identifikaciji z RFID-tehnologijo gre za izmenjavo radijskih signalov nizke moči med čitalnikom in priponko – prenosni medij so radijski valovi. Priponka je sestavljena iz antene, čipa in ohišja. Čitalnik ustvarja v svoji okolici šibko radiofrekvenčno magnetno polje. Ko se priponka približa čitalniku in vstopi v njegovo polje, se zbudi elektronsko vezje v priponki in odda svoj podatek v obliki radijskega signala. Čitalnik ta signal sprejme in ga v primerni obliki posreduje računalniku za nadaljnjo obdelavo.



Slika 74: Tehnologija identifikacije RFID

Vir: Lasten

Prednosti RFID-tehnologije (http://www.spica.si/caseStudies/learn_rfid.aspx, 2.3.2011):

- ni potrebe po vidnem polju – tehnologija ne zahteva, da je priponka v vidnem polju čitalnika (kot pri črtni kodi);
- prilagojenost zahtevnim okoljem – zaradi principa delovanja je RFID idealna rešitev za okolja s prisotnostjo nečistoče in vlage, saj je RFID-priponke mogoče prilagoditi najzahtevnejšemu okolju (ekstremne temperature, vlaga, visoka mehanska odpornost);
- dolga življenjska doba – ker RFID-čitalniki in priponke ne vsebujejo nobenih premikajočih se delov, zelo redko potrebujejo vzdrževanje, njihova življenjska doba pa je zelo dolga;
- zaščita podatkov – za razliko od črtne kode je kopiranje RFID-priponk praktično nemogoče;
- hitrost zajema – čitalnik zajame podatke iz RFID-priponke v nekaj milisekundah;
- hkratna identifikacija večjega števila artiklov;
- dvosmerna komunikacija RFID-nalepk – medtem ko lahko črtne kode le beremo, lahko v RFID-priponke informacije tudi zapisujemo.

Slabosti RFID-tehnologije:

- trenutno še razmeroma visoki investicijski stroški;
- potreba po standardizaciji in enotnih protokolih (vsi dobavitelji morajo uporabljati standard GS1);
- nedoseganje 100 % točnosti ob vplivu tekočin in kovin (tekočina vpija elektromagnetne valove, kovina pa jih odbija).



DODATNO GRADIVO

Več o tem preberite na svetovnem spletu, in sicer:

- RFID (http://www.spica.si/caseStudies/learn_rfid.aspx, 1. 3. 2011)

6.5.3 Tehnologija govornega vodenja

Tehnologija govornega vodenja (angl. pick-to-voice) je tehnologija nove generacije, s katero lahko izboljšamo natančnost in hitrost dela v skladišču ali distribucijskem centru. Sestavljajo jo ergonomski prenosni terminal (mobilni računalnik) s programsko opremo za tvorjenje in prepoznavanje govora ter slušalke in mikrofona, ki delavcu omogočajo, da ima med sprejemanjem in potrjevanjem navodil za delo z blagom v skladišču proste roke in pogled. Terminal, ki ga delavec nosi za pasom, komunicira s sistemom za vodenje skladišč (SVS). Na prenosnem terminalu sta računalniška programa za pretvorbo podatkov v govor in govor delavca v podatke (<http://www.irt3000.si/default-300,996.html>, 5.2.2011)

Pri govornem vodenju sprejema delavec ukaze in podatke v govorni obliki in z govorom potrjuje izpolnitev ukaza ter sporoča stanje.



Slika 75: Tehnologija govornega vodenja

Vir: Prirejeno po <http://www.acd->[gruppe.de/cms/upload/images/Produktbilder/Pick_by_voice_deutsch.png](http://www.acd-gruppe.de/cms/upload/images/Produktbilder/Pick_by_voice_deutsch.png) (4.1.2011)**DODATNO GRADIVO**

Več o tem preberite na svetovnem spletu, in sicer:

- Tehnologija govornega vodenja
(www.irt3000.si/data/revije/stevilka_17_2008/AI_sklopIRT3000_17.pdf, 1. 3. 2011)

6.5.4 Tehnologija svetlobnega izbiranja

Tehnologija svetlobnega izbiranja (ang. pick-by-light) je tehnologija brezpapirnega izbiranja, ki s pomočjo svetlobne oznake na LED-zaslonu usmerja delavca k blagu. Ko pride delavec na želeno mesto, kjer gori svetlobna oznaka, vzame blago in pritisne tipko za potrditev.

Vsaka skladiščna lokacija (polica) ima praviloma LED-zaslon, svetlobni indikator in najmanj en gumb. Delavec na fiksnem terminalu police vnese ali odčita oznako naročila. Za tem se aktivirajo svetlobni indikatorji ob tistih skladiščnih lokacijah, s katerih je potrebno vzeti izdelke, ki pripadajo naročilu, na zaslonih pa se vpiše količina ustreznih artiklov. Delavec potem na lokaciji pobere ustrezno količino blaga, pritisne na gumb in s tem potrdi izpolnitev pozicije, nato pa se osredotoči na naslednji artikel, ob katerem je aktiviran svetlobni indikator.

Prednosti tehnologije svetlobnega izbiranja:

- komisionarji ne potrebujejo papirjev, tako da lahko nabirajo artikle z obema rokama, in sicer tako, da preprosto pogledajo na kraj, kjer je prižgan svetlobni indikator;
- delavec je voden korak po koraku, tako da je komisionirni nalog izpolnjen v celoti; s tem so pozabljene postavke stvar preteklosti;
- visoka fleksibilnost; več zaposlenih lahko dela v eni coni ali pa en zaposleni dela v več conah.



Slika 76: Tehnologija »pick-by-light«

Vir: <http://www.logistik->

bilder.de/data/media/27/KNAPP_Kommissionieren_Pick_to_Light_3.jpg (5. 2. 2011)



ŠTUDIJSKI PRIMER 11:

Preučite študije primerov uporabe črtne kode in RFID-tehnologije v praksi na spletni strani Leoss d.o.o.

<http://www.leoss.si/index.php?vie=ctl&gr1=strSvt&gr2=&id=200609151458173>,
2. 3. 2011.

POVZETEK

Poslovni informacijski sistemi podjetja (ERP-sistemi) težko učinkovito pokrijejo vse procese podjetja, zato so pogosto potrebne rešitve, ki upravljajo procese na specifičnih področjih. Tako se za vodenje skladiščnih procesov uporablja sistem za vodenje skladišč (SVS), angleško WMS (WarehouseManagementSystems). SVS informacijsko podpira prevzem izdelkov v skladišče, izbiro oz. določitev mesta skladiščenja, komisijiranje, izdajo, kontrolo in odpremo, če naštejemo samo najosnovnejše procese v poslovanju skladišča.

Sistem GS1 je množica standardov, ki omogoča učinkovito upravljanje globalnih, večpanožnih oskrbovalnih verig na podlagi edinstvene identifikacije izdelkov, transportnih enot, lokacij in storitev.

RIP (računalniška izmenjava podatkov) nudi poslovnim partnerjem učinkovito orodje, ki omogoča avtomatski prenos poslovnih podatkov iz enega poslovno informacijskega sistema neposredno v drugega.

Za evidentiranje blaga in pošiljk je treba uvesti takšno informacijsko tehnologijo identifikacije blaga, ki uporabniku omogoča mobilnost. Sistemi za vodenje skladišč (SVS) najpogosteje uporabljajo tehnologijo identifikacije črtne kode, glasovno vodenje (angl. pick-by-voice), tehnologijo svetlobnega izbiranja (angl. pick-to-light) in tehnologijo RFID (angl. radio frequency identification).



VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN PREVERJANJE ZNANJA

1. Pojasnite pomen informacijske podpore skladiščnim procesom.
2. Pojasnite najpogostejše naloge sistema za vodenja skladišča (SVS).
3. Pojasnite pomen standardov GS1 za skladiščno poslovanje.
4. Pojasnite identifikatorje GLN, GTIN in SSCC.
5. Pojasnite, kje se uporablja simbologija EAN-13 in GS1-128.
6. Pojasnite in skicirajte primer označitve transportno-logistične enote.
7. Pojasnite, kaj omogoča računalniška izmenjava podatkov med poslovnimi subjekti.
8. Pojasnite delovanje tehnologije identifikacije črtne kode.
9. Pojasnite delovanje tehnologije identifikacije RFID.
10. Pojasnite delovanje tehnologije identifikacije glasovnega vodenja.
11. Pojasnite delovanje tehnologije identifikacije svetlobnega izbiranja.

7 SPLOŠNO O EMBALAŽI IN PAKIRANJU

V tem poglavju boste spoznali embalažo, ki se najpogosteje uporablja pri oblikovanju transportne skladiščne enote. Spoznali boste način oblikovanja in načrtovanja pakiranja blaga, da ustreza dimenzijam in vrsti izdelka ter primernosti za ponovno uporabo in predelavo, vključno z recikliranjem.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- pomen embalaže v transportni logistiki,
- način izbire transportne embalaže,
- pomen recikliranja in ravnanja z embalažo ter
- pomen znakov na embalaži.

Embalaža je danes izredno pomembna sestavina končnega izdelka in kot takšna nezamenljiva v logističnem procesu. V preteklosti so na embalažo gledali le kot na sredstvo, ki varuje blago pred razsipanjem, poškodbami in zunanjimi vplivi, danes pa ima embalaža velik vpliv na estetski videz blaga in na prodajo ter na varovanja okolja.

Področje ravnanja z embalažo ureja Pravilnik o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (Ul. 1. RS, št. 104/2000) ter Uredba o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (Ur.l. RS, št. 84/2006). Uredba določa, da poznamo primarno (prodajna embalaža), sekundarno (skupinska embalaža) in terciarno embalažo (transportna embalaža).

7.1 OPREDELITEV POJMOV

Embalaža

Beseda embalaža je francoskega izvora, izhaja namreč iz izraza l'emballage, kar v najširšem smislu besede pomeni nosilec, omot oziroma vse tiso, v kar blago zavijamo, polnimo, vstavimo, torej embaliramo oziroma pakiramo. Izdelke pakiramo zato, da bi jim ohranili vrednost, olajšali njihov transport, skladiščenje in uporabo. Preko embalaže seznanimo potrošnika o lastnostih, koristih in značilnostih zapakiranih izdelkov, prav tako pa izdelek z embalažo dobi svojo osebnost in pripomore k ustvarjanju ugodnega »imagea« proizvajalca (Snoj, 1981, 9).

Najbolj preprosto bi lahko dejali – embalaža je tisto, v kar izdelke zavijamo, polnimo, spravljamo ali vstavljamo. Vendar je določitev embalaže postala bolj zapletena, zato je bolje, da jo opredelimo z vidika različnih dejavnikov:

- **z vidika proizvodnje** – embalaža je sredstvo, v katerega dajo proizvod, da ga varuje med prevozom, skladiščenjem in uporabo;
- **z vidika zaščite in varovanja** – embalaža je sredstvo, ki tvori skupaj z izdelkom celoto in ga varuje pred zunanjimi vplivi (mehanskimi, biološkimi, kemijskimi, atmosferskimi), pred razsutjem ...;
- **z vidika konstrukcije** – embalaža mora biti funkcionalna, enostavna, izvirna, lepa, sodobna ...;
- **z vidika ekonomičnosti** – omogoča naj »zadostno pakiranje«, ki ob minimalnih stroških varuje in predstavlja proizvod.

Pakiranje

Pojem pakiranje pogosto uporabljamo kot alternativo za izraz embaliranje, čeprav je pomen pakiranja širšega značaja, saj poleg postopkov, ki se nanašajo na pripravo proizvoda in njegovo zlaganje v embalažo, vključuje še pripravo za odpremo, transport ter distribucijo proizvodov do končnega uporabnika. Pakiranje je sestavni del tehnološkega procesa in je tesno povezano z mehanizacijo oziroma avtomatizacijo proizvodnje (Snoj 1981, 10).

Transportno pakiranje ima dva namena (Godnič, 2004, 87):

- zaščiti blago pred okvarami, poškodbami, razsipavanjem in onesnaževanjem med prevozom;
- omogoči in olajša pretovorne manipulacije, skladiščenje in transport blaga ter zniža transportne stroške.

Transportna embalaža

Med transportno embalažo štejemo sode, zaboje, vreče, palete, škatle ali drugo embalažo s sestavnimi deli, ki obdajajo ali držijo skupaj več osnovnih prodajnih enot blaga v prodajni ali skupinski embalaži.

Zabojniki (kontejnerji), ki se za prevoz blaga uporabljajo v cestnem, železniškem, ladijskem ali zračnem prometu, se ne štejejo za transportno embalažo.

7.2 FUNKCIJE EMBALAŽE

Embalaža opravlja s svojimi lastnostmi in značilnostmi najrazličnejše funkcije na področju transporta in prodaje proizvoda, med katerimi je nujno potrebno omeniti naslednje (Snoj, 1981, 12):

- **funkcija nošenja oziroma vsebovanja proizvoda**
 - To funkcijo pri opredeljevanju funkcije embalaže avtorji pogosto izpuščajo, ker jo smatrajo kot dejanski namen embalaže. Vendar je pomen le-te zelo velik, saj brez nje embalaže ne bi bilo mogoče prenašati oziroma transportirati mnogih proizvodov (tekočin, izdelkov v razsutem in plinastem stanju).
- **funkcija zaščite proizvodov in ohranjanja njegove vrednosti**
 - Proizvod je med transportom od proizvajalca do kupca (trgovca ali končnega potrošnika) izpostavljen številnim vplivom iz okolja, ki lahko zelo negativno, škodljivo vplivajo na uporabno vrednost proizvoda ali celo povzročajo njegovo popolno uničenje. Zato je embalaža tista, ki mora omogočiti varen, previden transport proizvodov, hkrati pa s svojimi lastnostmi ščititi proizvod pred takšnimi škodljivimi vplivi iz okolja in ohranjati prvotno želeno vrednost proizvoda.
- **funkcija primernosti uporabe proizvoda**
 - Embalaža mora biti takšna, da bo omogočila čim enostavnejšo uporabo proizvoda (omogočiti mora enostavno zlaganje, polnjenje, hranjenje, odpiranje in zapiranje), hkrati pa mora uporabniku zagotoviti možnost enostavnega rokovanja s samim proizvodom.
- **funkcija identificiranja proizvoda in proizvajalca**
 - Razen zgoraj navedenega je embalaža proizvoda tudi pomembno identifikacijsko sredstvo, ki omogoča uporabniku spoznati, za kakšen proizvod sploh gre, kdo je njegov proizvajalec, hkrati pa proizvod diferencira od podobnih, konkurenčnih proizvodov (to funkcijo opravlja s pomočjo

določenih, za proizvod značilnih znakov, figur, ilustracij, teksta, barvnih kombinacij, ki so natisnjeni na njegovi površini).

- **funkcija informiranja o proizvodu**
 - Embalaža daje uporabniku proizvoda tudi informacije oziroma navodila za pravilno uporabo samega proizvoda (tehnična navodila, datum proizvodnje in trajanje proizvoda, opozorila o morebitnih škodljivih učinkih itd.).
- **funkcija motiviranja o nakupu proizvoda**
 - Ta funkcija embalaže je posebej pomembna takrat, ko se uporabnik prvič srečuje z nekim proizvodom in še nima nobenih izkušenj. Takrat je mnogokrat ravno vizualno privlačna, provokativna embalaža proizvoda tista, ki pritegne kupčevo pozornost in ga torej motivira k nakupu proizvoda (posebej pri zelo konkurenčnih proizvodih lahko predstavlja takšna embalaža pomembno konkurenčno prednost); proizvajalec se mora takoj zavedati, da je uspeh prodaje njegovih proizvodov odvisen od načina njegove predstavitve na prodajnem mestu (torej od zunanosti proizvoda oziroma embalaže).

Embalažo, s pomočjo katere hranimo in ščitimo proizvode, lahko z vidika zahtev razvrščamo na različne načine (Pregrad, Musil in Žerjal 1995, 164):

- **glede na material**, iz katerega je izdelana: na papirno, kovinsko, plastično, stekleno, keramično, leseno, tekstilno in kompleksno embalažo iz multimaterialov. Tu omenjajo še pomožni material za zapiranje in odpiranje embalaže, antikorozijsko zaščito, grafično obdelavo embalaže;
- **glede na uporabniško področje**, ki mu je proizvod namenjen (embalaža za živila, za kemično farmacevtske proizvode, za kovinske in elektrotehnične proizvode itn.);
- **glede na njeno oblikovnost**, ki je v tesni povezavi z materialom, iz katerega je izdelana embalaža, in z osnovnimi značilnostmi proizvoda (vrečke, doze, tube, sodi, steklenice itd.);
- **glede na njeno spojenost s proizvodom** na ločljivo embalažo, kar pomeni, da embalaža ni sestavni del proizvoda, ter na neločljivo, ki se običajno loči od proizvoda šele po njegovi končni uporabi;
- **glede na trajnost embalaže** jo lahko delimo na embalažo za enkratno ali večkratno uporabo;
- **glede namena uporabe** deli embalažo na industrijsko oziroma transportno in na prodajno (komercialno) embalažo, ter na transportno-komercialno embalažo.



ŠTUDIJSKI PRIMER 12:

Proizvajalci ponujajo embalažo iz številnih materialov. Ugotovite prednosti in pomanjkljivosti papirne in kartonske embalaže, lesene in kovinske embalaže. Pomagajte si s spletnim gradivom <http://164.8.132.54/Embaliranje/5-Em-PETO.pdf>, 6.1.2001.

7.3 NAJPOGOSTEJŠE OBLIKE TRANSPORTNE EMBALAŽE

V zadnjih desetletjih na trgu embalaže obstajajo različne vrste embalažnih materialov, kot so papir, karton, lepenka (40 %), steklo (25 %), plastika (17 %), kovine (8 %), les in drugo (10%) (Černič, 2005, 12).

V nadaljevanju bomo obravnavali le tiste materiale, ki se najpogosteje uporabljajo za oblikovanje transportno-skladiščne enote.

7.3.1 Lesena embalaža

Les se uvršča v najstarejše embalažne materiale. Iz lesa se v glavnem proizvaja transportna embalaža različnih oblik in velikosti, npr. palete, zaboji, sodi, čebri. V obliki ozko narezanih desk, gred in gredic se lesena embalaža uporablja za izboljšanje mehaničnih lastnosti transportne embalaže. Za izdelavo lesene embalaže je primeren les iglavcev in listavcev. Les iglavcev je primernejši za izdelavo embalaže, ker je lažja od lesa listavcev, lažje in hitreje pa se tudi suši in obdeluje.

Prednosti lesene embalaže (prirejeno po Požar, 1976, 262):

- trdnost in stabilnost,
- gostota, ki je za vse vrste lesa približno enaka in znaša $1,5 \text{ g/cm}^3$,
- relativno nizka cena,
- veliko možnosti za predelavo (reciklaža, sežig, razgradnja),
- narejena iz obnovljivih virov.

Slabosti lesene embalaže (prirejeno po Požar 1976, 262):

- relativno velika masa (posledično višji transportni stroški),
- prevoz praznega prostora ob vračljivi embalaži,
- higroskopičnost (zaradi nenehnih sprememb relativne vlage zraka neprestano izmenjuje vlago z okolico, kar lahko povzroča spremembe dimenzij lesa).

Omenjene lastnosti in relativno nizka cena, razpoložljivost ter možnost enostavne obdelave so bili osnovni razlogi za zelo razširjeno rabo lesa za embalažo, predvsem pri izdelavi palet.

Paleta je v bistvu raven podstavek, na katerega se zлага blago, ki je embalirano, na primer v kartone, vreče, zaboje, ali pa je neembalirano, kot je to primer pri raznih strojih in napravah. Pri uporabi palet govorimo o pojmu paletizacija, ki pomeni združevanje osnovnih enot v večjo tovarno-skladiščno enoto, katere velikost je določena s paletjo, z namenom zmanjšanja števila manipulacij osnovne enote blaga.



Slika 77: Standardne velikosti EURO-palet

Vir: <http://www.epal-pallets.de/uk/produkte/paletten.php>(4.2.2011)



DODATNO GRADIVO

Več o paletah preberite na spletni strani EPAL-a (<http://www.epal-pallets.de>, 4. 1. 2011).

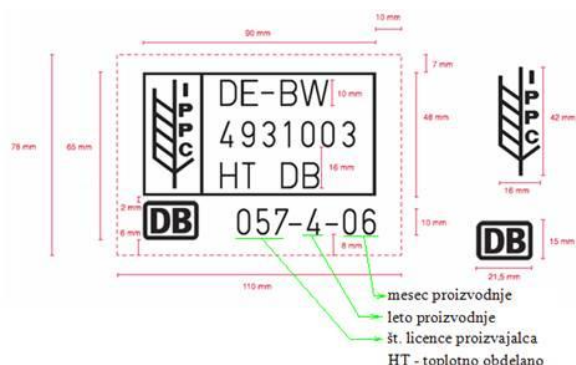
Republika Slovenija je kot podpisnica Mednarodne konvencije o varstvu rastlin (FAO-IPPC) dolžna izvajati zahteve standarda **ISPM 15** (<http://www.dcmnr.gov.ie/files/fsispm.pdf>, 5. 2. 2011).

Standard določa pogoje, ki jih morajo v mednarodnem prometu izpolnjevati pošiljke blaga, pakirane v leseno embalažo (palete, zaboji, obojiitd.). Namen sprejetja mednarodnega standarda je preprečevanje širjenja borove ogorčice (*Busaphelenchusxilophilus*). Predmet standarda je vsa embalaža, izdelana iz surovega neobdelanega lesa.

Standard sicer omenja več načinov, vendar natančneje obravnava dve obliki posebne obdelave lesene embalaže, in sicer:

- a) segrevanje lesa do temperature min. 56 °C (v sredici najdebelejšega kosa) in vzdrževanje navedene temperature vsaj 30 minut. Predvidena oznaka za tako obdelavo je HT (heattreatment);
- b) zaplinjevanje lesa z metilbromidom z določenimi odmerki pri določeni temperaturi. Predvidena oznaka za tak način obdelave je MB (methyl bromide).

Kot dokaz, da je bila lesena embalaža ustrezno obdelana, mora biti vsak kos označen s potrditveno oznako. Oznaka mora vključevati kodo države, registracijsko šifro izvajalca obdelave, oznako načina obdelave ter simbol, ki je sestavni del grafične podobe oznake.



Slika 78: Primer označitev EURO-palette s potrditveno oznako IPPC

Vir: <http://164.8.132.54/OTT/tretje.html> (5. 3. 2011)

7.3.2 Papirna in kartonska embalaža

Papir in karton sta še vedno najpomembnejša materiala pri zaščiti izdelka. V praksi običajno obravnavajo materiale po teži oz. gramaturi, in sicer papir do 150 g/m², polkarton od 150 150 g/m² do 250 150 g/m² in karton od 250 150 g/m² do 400 150 g/m².

Če za embalažo uporabimo papir, karton ali lepenko, izbiramo lastnosti materiala glede na uporabnost izdelka; tako s primerno izbiro vlaknin, dodatkov in dodatne površinske zaščite dosežemo ustreznost specifičnih zahtevanih končnih lastnosti, kot so na primer mehanska odpornost ter odpornost v mokrem ali vlažnem stanju. Osnovni embalažni papir se razlikuje glede na sestavo vlaknin, gramaturo in specifične lastnosti, kot so fizikalne (mehanska trdnost, optične lastnosti in lastnosti površine), kemijske in mikrobiološke lastnosti ter

lastnosti tiskovine in tiskarske prehodnosti. Poleg osnovnih poznamo tudi široko paleto kombiniranih embalažnih materialov, izdelanih iz papirja, kartona ali lepenke v kombinaciji s folijo iz aluminija ali polimernega materiala. S kombinacijo različnih vrst materialov lahko dosežemo izjemne končne učinke glede uporabe, zaščite, shranjevanja in predstavitve izdelka (Černič, 2005, 12–13).



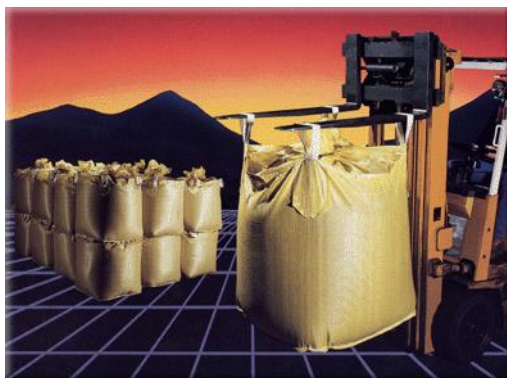
DODATNO GRADIVO

Več o kartonski embalaži si lahko preberete na spletni strani:

- Valkarton (<http://www.valkarton.com>, 4. 5. 2011)

7.3.3 Tekstilna embalaža

Tekstil je najmanj priljubljen pri izdelavi embalaže. Za izdelavo le-te uporabljajo tkanine iz naravnih (juta, rafija, lan, bombaž) in sintetičnih (poliamidnih, poliestrskih in polipropilenskih) vlaken, odvisno katere lastnosti mora embalaža vsebovati. Vendar pa se vedno bolj uporabljajo sintetična vlakna, saj imajo številne prednosti (manjša masa, večja elastičnost, odpornost na delovanje mikroorganizmov, možnost izboljšanja lastnosti s številnimi tehnološkimi postopki idr.) pred embalažo iz naravnih vlaken. V transportnem procesu se najpogosteje uporabljajo transportne vreče (angl. big bag), ki so največkrat izdelane iz tkanega, proti vlagi odpornega polipropilena. Namenjene so za transport pretežno sipkega materiala. Trpežnost in kakovost uporabljenega materiala zagotavljata, da so vreče primerne za pakiranje poljščin, živil, rud, biomase in različnih granulativov.



Slika 79: Transportna vreča

Vir: http://www.bigbagcorp.com/images/fl_sacks.gif(5. 2. 2011)



DODATNO GRADIVO

Več o transportnih vrečah si lahko preberete na spletni strani:

- Sintex (<http://www.sintex.si/FSBB.htm>, 4. 5. 2011)

7.4 RECIKLIRANJE IN RAVNANJE Z EMBALAŽO

Embalaža mora biti oblikovana in načrtovana na način, da ustreza dimenzijam in vrsti izdelka ter da je primerna za ponovno uporabo in predelavo, vključno z recikliranjem.

Nekatere zahteve glede izdelave in sestave embalaže ter njene primernosti za ponovno uporabo in predelavo, vključno z recikliranjem, so opredeljene v Pravilniku o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (Uradni list RS, št. 104/00, 12/02), ki povzema določila evropske direktive 94/62/ES.

Ostale zahteve iz Pravilnika o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (priloga 2) so naslednje:

1. Zahteve glede izdelave in sestave

Embalaža mora biti:

- izdelana tako, da ima najmanjšo možno prostornino in maso, ki še zagotavljata nujno raven varnosti in zdravstvene neoporečnosti za embalirano blago in potrošnika;
- načrtovana, izdelana in dana v promet tako, da je omogočena njena ponovna uporaba ali predelava, vključno z recikliranjem, in da so vplivi na okolje pri odstranjevanju odpadne embalaže ali ostankov, ki nastanejo pri ravnanju z odpadno embalažo, čim manjši;
- izdelana tako, da embalažni materiali in materiali pomožnih sredstev za embaliranje vsebujejo čim manj škodljivih in nevarnih snovi, ki bi pri sežiganju ali odlaganju odpadne embalaže ali ostankov, ki nastanejo pri ravnanju z odpadno embalažo, vplivale na okolje zaradi emisije snovi v zrak ali zaradi vsebnosti teh snovi v pepelu ali v izcedni vodi.

2. Zahteve glede primernosti za ponovno uporabo – embalaža, primerna za ponovno uporabo, mora hkrati izpolnjevati naslednje zahteve:

- fizikalne lastnosti in značilnosti embalaže morajo pri običajno predvidljivih pogojih uporabe omogočati večkratno uporabo v celotnem ciklusu od proizvodnje embaliranega blaga do njegove končne uporabe;
- omogočati mora, da so pri predelavi uporabljene embalaže izpolnjene zdravstvene zahteve in varstvo pri delu;
- izpolnjevati mora zahteve glede primernosti embalaže za predelavo, ko se preneha ponovno uporabljati in postane odpadek.

3. Zahteve glede primernosti za predelavo

- *Embalaža, primerna za predelavo s snovnim recikliranjem* – embalaža mora biti izdelana tako, da recikliranje omogoča uporabo določenega masnega deleža uporabljenih materialov pri proizvodnji tržnih izdelkov skladno z veljavnimi standardi za ponovno uporabo materialov. Delež iz prejšnjega stavka se lahko spreminja v odvisnosti od vrste embalažnega materiala.
- *Embalaža, primerna za energetska predelavo* – odpadna embalaža, pripravljena za namen energetske predelave, mora imeti takšno spodnjo kurilno vrednost, da omogoča pridobivanje toplote s čim večjim energijskim izkoristkom.
- *Embalaža, primerna za kompostiranje* – odpadna embalaža, pripravljena za kompostiranje, mora imeti takšne biorazgradljive lastnosti, da ne ovira ločenega zbiranja odpadkov ali postopkov biološke aerobne razgradnje.
- *Biorazgradljiva embalaža* – biorazgradljiva odpadna embalaža mora biti takšna, da se pri fizikalni, kemični, toplotni ali biološki razgradnji največji del končnega izdelka razgradi v ogljikov dioksid, biomaso in vodo.



DODATNO GRADIVO

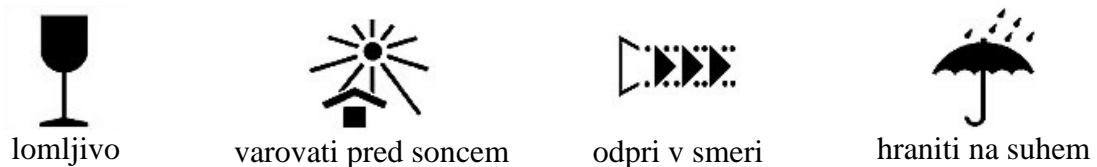
Več o načrtovanju, recikliranju in ravnanju z embalažo si lahko preberete na spletni strani:

- Sintex (<http://www.sintex.si/FSBB.htm>, 4. 5. 2011)

7.5 ZNAKI NA EMBALAŽI

Na embalaži opazimo tudi nekatere simbole označevanja. Uporaba simbolov je prostovoljna, razen če je raba posameznih predpisana v tehničnem predpisu. Posamezni znaki so torej opisani v standardih, nekateri v tehničnih predpisih, lahko pa so uvedeni tudi preko različnih nacionalnih okoljskih shem.

Zelo pogosto se uporabljajo znaki iz standarda SIST EN ISO 780:2000 Embalaža – Slikovno označevanje za ravnanje z izdelki. V standardu je opisanih 17 znakov za ravnanje z izdelkom med skladiščenjem in transportom (primer slika 80).



Slika 80: Primer simbolov za ravnanje z izdelki

Vir: <http://www.ozs.si/obrtnik/prispevek.asp?IDpm=1773&ID=5224> (5. 5. 2011)

Splošni znak za predelavo/recikliranje je opisan v standardu SIST ISO 7000:2004 – Grafični simboli za uporabo na opremi – Kazalo in pregled. Material s to oznako se uporablja samo za tiste izdelke, ki imajo na koncu življenjskega cikla določeno zbiranje in procese recikliranja.



Slika 81: Ekološki znak, ki označuje, da je embalaža izdelka vključena v sistem ravnanja z odpadno embalažo

Vir: http://www.komunala-sevnica.si/dejavnosti_odpadki6.htm (5. 3. 2011)

Za spodbujanje proizvodnje izdelkov ali opravljanja storitev, ki imajo v primerjavi z drugimi istovrstnimi izdelki manjše negativne vplive na okolje v celotnem obdobju svojega obstoja in s tem prispevajo k učinkoviti rabi delov okolja ter visoki stopnji varstva okolja, lahko ministrstvo za okolje in prostor posameznemu takšnemu izdelku podeli znak za okolje (več v Zakonu o varstvu okolja ZVO-1, Uradni list RS, št. 41/04 – 31. člen).



evropska marjetica



nemški modri angel

Slika 82: Znaki za varovanje okolje

Vir: <http://www.ozs.si/obrtnik/prispevek.asp?IDpm=1773&ID=5224>(5. 3. 2011)



DODATNO GRADIVO

Več o simbolnih oznakah na embalaži si lahko preberete na spletni strani:

- Lep planet (<http://www.lep-planet.si/o-recikliranju/simbolne-oznake/>, 4. 5. 2011)

POVZETEK

Beseda embalaža v najširšem smislu besede pomeni nosilec, omot oziroma vse tisto, v kar blago zavijamo, polnimo, vstavimo, torej embaliramo oziroma pakiramo. Izdelke pakiramo zato, da bi jim ohranili vrednost, olajšali njihov transport, skladiščenje in uporabo.

Med transportno embalažo štejemo sode, zaboje, vreče, palete, škatle ali drugo embalažo s sestavnimi deli, ki obdajajo ali držijo skupaj več osnovnih prodajnih enot blaga v prodajni ali skupinski embalaži.

Republika Slovenija je kot podpisnica Mednarodne konvencije o varstvu rastlin (FAO-IPPC) dolžna izvajati zahteve standarda ISPM 15 (<http://www.dcmnr.gov.ie/files/fsispm.pdf>, 5. 2. 2011). Standard določa pogoje, ki jih morajo v mednarodnem prometu izpolnjevati pošiljke blaga, pakirane v leseno embalažo (palete, zaboji itd.). Namen sprejetja mednarodnega standarda je preprečevanje širjenja borove ogorčice (*Busaphelenchusxilophilus*). Predmet standarda je vsa embalaža, izdelana iz surovega neobdelanega lesa.

Embalaža mora biti oblikovana in načrtovana na način, da ustreza dimenzijam in vrsti izdelka ter da je primerna za ponovno uporabo in predelavo, vključno z recikliranjem.



VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN PREVERJANJE ZNANJA

1. Pojasnite pojem embalaža in pakiranje.
2. Katere funkcije ima na področju transporta embalaža?
3. Kako najpogosteje razvrščamo embalažo z vidika zahtev?
4. Pojasnite uporabnost lesene embalaže v transportu.
5. Pojasnite uporabnost kartonske embalaže v transportu.
6. Pojasnite uporabnost tekstilne embalaže v transportu.
7. Pojasnite zahteve za recikliranje embalaže.
8. Pojasnite pomen znakov za ravnanje z izdelki.

10 LITERATURA

Andolšek, D. *Skladiščno poslovanje*. Ljubljana: Dopisna delavska univerza, 1975.

Bode, W. in Rüdiger, W. P. *Intralogistik in der Praxis. Komplettanbieter der Intralogistik*. Osnabrück: Fachhochschule Osnabrück, Fakultät Wirtschaft- und Socialwissenschaften, 2004.

Černič, M. in Koražija, M. *Vplivlastnostipapirjanakakovostembalažneškatileizvalovitegakartona*. Papir. Št. 3–4.

Čižman, A. *Logistični management v organizaciji*. Kranj: Moderna organizacija, 2002.

Dolinar, P., Hajdinjak, S., Gogola, V., Bračič, A. (1982). *Tehnikaskladiščenja in organizacijaposlovanjaskladišč*. Ljubljana: Zavodzatehničnoizobraževanje, 1982.

Gajšek, B. *Transportne tehnologije*. (online). 2007. (citirano: 18.1.2011). Dosegljivo na naslovu: <http://164.8.132.54/OTT/uvod.html>.

Godnič, C. *Načrtovanje prevozov*. Maribor: PŠM, Višja prometna šola, 2005.

Godnič, C. *Tehnologijaprometaza 2. letnikprogramaPrometnitehnik*. Maribor: Prometnašola Maribor, 1999.

Godnič, C. *Tehnologija cestnega prometa 1. del*. Maribor: PŠM, Višja prometna šola, 2004.

GS1 Slovenija. *Gepir* (online). 2010 (citirano: 15.10.2010). Dosegljivo na naslovu: <http://www.gs1si.org/sntportal.asp?p=33&m=51>.

GS1 Slovenija. *Standard sledljivosti GS1* (online). 2010. (citirano: 15.10.2010). Dosegljivo na naslovu: http://www.gs1si.org/doc/Traceability_v1_web2.pdf.

GS1 Slovenija. *Uporabniški priročnik*(online). 2010.(citirano 16. 9. 2010). Dosegljivo na naslovu: <http://www.gs1si.org/doc/GUM1>.

ITL-inštitutza transport in logistiko. *Notranja in zunanjalogistikapodjetja v logističniverigi*. 2003.

Ivanko, Š in Bergant, B. *Poslovanje podjetja*. Novo mesto: Visoka šola za upravljanje in poslovanje, 1999.

Jakomin, I. in Veselko G. *Notranja logistika: Načrtovanje, organiziranje in nadzor vseh aktivnosti*. Gospodarski vestnik 52: str. 119, 2004.

Jungheinrich (online). 2011. (citirano: 5. 2. 2011). Dostopnonanaslovu: <http://www.jungheinrich.si/>.

Kaltnekar, Z. *Logistika v proizvodnem podjetju*. Kranj: Moderna organizacija, 1993.

Kavčič, B. *Upravljanje proizvodnje*. Novo Mesto: Visoka šola za upravljanje in poslovanje, 2000.

Knez, M. in Semolič, B. *Poslovanje podjetij in poslovna logistika* (online). 2008. (citirano: 18.1.2011). Dosegljivo na naslovu: <http://164.8.132.54/PPPL/avtorji.html>.

Koler, R. *Skladiščenje in notranji transport*. Maribor: Višja prometna šola, 2009.

Križman, A. in Rak, G. *Logistični poslovni sistemi*. Maribor: PŠ, Višja prometna šola, 2009.

Lerher, T. in Potrč, I. *Skladiščni sistemi in skladiščno poslovanje I*(online). 2008. (citirano: 27.3.2011). Dostopno na naslovu: http://164.8.132.54/Skladiscni_sistemi_in_skladiscno_poslovanje_I/index.html.

Lerher, T. in Potrč, I. *Načrtovanje in optimiranje avtomatiziranih regalnih skladiščnih sistemov*. Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering 52(2006) 5, pp. 268–291, 2006.

Logožar, K. *Poslovna logistika: elementi in podsistemi*. Ljubljana: GV Izobraževanje, 2004.

Logožar, K. *Razbremenilna logistika in varstvo okolja*. Maribor: Studio Linea, 1999.

Mihelič, A. *Organizacija in logistikaposlovanja, študijskogradivo*. Brežice: Višjastrokovnašola, 2001.

Oblak, H. *Mednarodna poslovna logistika*. Maribor: Ekonomsko-poslovna fakulteta, 1997.

Ogorelc, A. *Logistika: organiziranje in upravljanje transportnih in drugih logističnih procesov in sistemov*. Maribor: Ekonomsko-poslovna fakulteta, 1991.

Potočnik, V. *Gospodarsko poslovanje 2*. Celovec: Program trgovcev, Ljubljana, Dunaj: Mohorjeva založba, 1998.

Potočnik, V. *Nabavno poslovanje s primeri iz prakse*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2002.

Požar, D. *Teorija in praksatransporta in logistike*. Maribor: Založba Obzorja, 1985.

Požar, D. *Gospodarjenje v poslovni logistiki*. Maribor: Založba Obzorja, 1976.

Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah (Ul. I. RS, št. 46/2000).

Pravilnik o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (Ul. I. RS, št. 104/2000).

Pravilnik o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (Ul. I. RS, št. 104/2000).

Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o varnostnih znakih (Ul. I. RS, št. 39/2005).

Pravilnik o varnostnih znakih (Ur. I. RS, št. 89/1999).

Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur. I. RS, št. 89/1999).

- Pravilniku o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (U. I. RS, št. 104/00, 12/02).
- Pregrad, B. in Musil, V. *Proizvodi – tehnologija, kakovost in varstvo okolja*. Maribor: Ekonomsko – poslovnafakulteta, 2000.
- Pregrad, B., Musil, V. in Žerjal, B. *Blago in tehnološki razvoj 1 del*. Maribor: Ekonomsko – poslovnafakulteta, 1993.
- Rak, G. *Računalništvo in informatika v logistiki*. Ljubljana: Zavod IRC, 2008.
- S&T. Poslovni informacijski sistem (online). 2010. (citirano: 15.10.2010). Dostopno na naslovu:
http://www.snt.si/solutions_services/software_solutions/Software_Solutions_ERP_EN.php.si.php
- Snoj, B. *Embalaža – sestavinapolitikizdelkov in komuniciranja v marketingu*. Ljubljana: ČGP Delo, 1981.
- Uredbo o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (Ur.l. RS, št. 84/2006).
- Uredbo o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (Ur.l. RS, št. 84/2006).
- Waters, D. *Logistics: An introduction to SupplyChainManagement*. Houndmills, Basingstoke, New York: PalgraveMacmillan, 2003.
- Zakon o varnosti cestnega prometa (Ur. I. RS, št. 83/2004).
- Zelenik, R. *Prometnisustavi*. Reka: Ekonomskifakultet, 2001.
- Zupančič, A. *Prenova logističnih procesov v proizvodnjem podjetju*. IRT 3000. Februar 2009, pp. 59–62.
- Zupančič, A. in Perme, T. *Tehnologijagovornegavodenja v skladiščnemposlovanju in logistiki* (online). (citirano: 5. 2. 2011). Dostopnonanaslovu: <http://www.irt3000.si/default-300,996.html>.

Projekt **Impletum**

Uvajanje novih izobraževalnih programov na področju višjega strokovnega izobraževanja v obdobju 2008–11

Konzorcijski partnerji:



Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo RS za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007–2013, razvojne prioritete Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja in prednostne usmeritve Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja.