# Analiza skladišnog sustava u farmaceutskoj industriji

**Goluža, Ante**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

*Permanent link / Trajna poveznica:* https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:490600

*Rights / Prava:* In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-03-29**



*Repository / Repozitorij:*

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository









**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**
**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

**ZAGREB**

**Ante Goluža**

# ANALIZA SKLADIŠNOG SUSTAVA U FARMACEUTSKOJ INDUSTRIJI

**DIPLOMSKI RAD**

**ZAGREB, 2016.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**
**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**
POVJERENSTVO ZA DIPLOMSKI ISPIT

Zagreb, 19. travnja 2016.

Zavod: **Zavod za transportnu logistiku**
Predmet: **Unutrašnji transport i skladištenje**

# DIPLOMSKI ZADATAK br. 3658

Pristupnik: **Ante Goluža (0135218628)**
Studij: Inteligentni transportni sustavi i logistika
Smjer: Logistika

Zadatak: **Analiza skladišnog sustava u farmaceutskoj industriji**

Opis zadatka:

Optimizacija skladišnih procesa utječe na povećanje iskoristivosti skladišnoog prostora i skladišne opreme. U radu će student istražiti značajke skladišnih procesa na primjeru tvrtke iz sektora farmaceutske industrije, prikazati tijek procesa, identificirati uska grla procesa, te predložiti moguća poboljšanja. Učinak predloženih poboljšanja potrebno je prikazati kroz vremenske uštede i uštede u resursima.

Zadatak uručen pristupniku: 4. ožujka 2016.

Mentor:

prof. dr. sc. Kristijan Rogić

Predsjednik povjerenstva za diplomski ispit:

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

**ZAGREB**

# ANALIZA SKLADIŠNOG SUSTAVA U FARMACEUTSKOJ INDUSTRIJI

# ANALYSIS OF WAREHOUSE SYSTEMS IN PHARMATEUTICAL INDUSTRY

**DIPLOMSKI RAD**

Mentor: prof. dr. sc Kristijan Rogić

Student: Ante Goluža, univ.bacc.traff

**ZAGREB, lipanj 2016.**

SAŽETAK

Za upravljanje skladištima u farmaceutskoj industriji postoji niz pravila koja se moraju poštovati, kako bi se farmaceutski proizvodi mogli skladištiti. Zbog toga se farmaceutska skladišta bitno razlikuju od skladišta ostalih namjena. Najvažniji uvjet za uspješno farmaceutsko skladište je sustav za upravljanje skladišta (eng. Warehouse management system) zbog toga što se gubitak vremena i pogreške prilikom skladištenja pomoću skladišnog sustava svedu na minimum. Osjetljivost lijekova i podložnost vanjskim utjecajima dodatno kompliciraju skladištenje jer uvjeti i zahtjevi skladištenja farmaceutskih proizvoda bitno se razlikuju od ostalih vrsta proizvoda. Svaki farmaceutski proizvod zahtjeva različitu temperaturu skladištenja, razinu vlažnosti, itd.

Sukladno navedenom, u radu će se istražiti različiti načini skladištenja za sve vrste proizvoda, počevši od sirovina, poluproizvoda, gotovih proizvoda i drugih, mogućnosti optimizacije skladišnih operacija unutar skladišta i implementacije novih tehnologija komisioniranja (komisioniranje glasom i RF tehnologija), te analiza tehnologija koja se koristi kako bi se zadovoljili svi uvjeti skladištenja propisani zakonom.

KLJUČNE RIJEČI logistika; Skladište; Skladišna i transportna oprema; informacijski sustavi.

There are a number of rules that must be adhered to in managing warehouses in the pharmaceutical industry in order to store pharmaceutical products. This is why pharmaceutical warehouses significantly differ from warehouses for other purposes. The most important requirement for a pharmaceutical warehouse to be successful is a warehouse management system. It minimizes time losses and errors that can occur during the process of storing products. The sensitivity of pharmaceuticals and their susceptibility to external factors further complicate storing, since the conditions and requirements regarding the storage of pharmaceutical products are significantly different than regarding other types of products. Each pharmaceutical product requires a different storage temperature, humidity level and so on. In relation to the previously mentioned, this thesis will research methods of storing all types of products, starting with raw materials, intermediate goods, finished products and other. It will also research the possibilities of optimizing warehousing operations and

implementing new order-picking technologies (voice picking and RF technology) and analyze technologies that are used to meet all storing requirements defined by law.

Keywords: logistics, warehouse, warehouse and transport equipment, information systems

# SADRŽAJ:

1. Uvod ..... 1

2. Osnove logistike ..... 2

2.1 Povijest logistike ..... 4

3. Definicija skladišta ..... 6

3.1 Uloga skladišta ..... 7

3.2 Vrste skladišta ..... 9

4. Elementi skladišnog sustava ..... 15

4.1. Prijem ..... 16

4.2. Pohrana robe ..... 17

4.3. Komisioniranje ..... 17

4.4. Otprema ..... 18

5. Specifičnosti skladištenja u farmaceutskoj industriji ..... 19

5.1 Planiranje infrastrukture skladišta ..... 19

5.1.1 Skladišne prostorije ..... 20

5.1.2 Položaj vrata ..... 20

5.1.3 Skladišna podloga ..... 20

5.1.4 Položaj prozora ..... 21

5.1.5 Konfiguracija krova ..... 21

5.2 Prostorni raspored ..... 21

5.3 Opcije prostornog rasporeda ..... 23

5.3.1 „U“ raspored skladišta ..... 23

5.3.2 Protočni raspored skladišta ..... 24

6. Analiza značajki skladišnog sustava u farmaceutskoj tvrtci ..... 26

6.1. Osnovne informacije o poduzeću ..... 26

6.2 Položaj skladišta ..... 26

6.3 Prikaz skladišnog sustava skladišno-distribucijskog centra za izvoz ..... 28

6.3.1 Skladišne zone skladišno distributivnog centra za izvoz ..... 29
6.3.2 Skladišna regalna oprema ..... 30
6.3.3 Skladišno transportna oprema SDC izvoz..... 31
6.3.4 Ostala skladišna oprema SDC izvoz ..... 33
6.4 Opis skladišnih procesa u SDC izvoz ..... 37
6.4.1 Prijem u SDC izvoz..... 37
6.4.2 Uskladištenje u SDC izvoz..... 40
6.4.3 Otprema u SDC za izvoz..... 43
6.5 Prikaz skladišnog sustava distributivnog centra Savski Marof ..... 47
6.5.1 Skladišna regalna oprema ..... 48
6.5.2. Ostala skladišna oprema distribucijskog skladišta Savski Marof ..... 49
6.5.3 Upravljački skladišni sustav..... 56
7. Opis skladišnih procesa u distributivnom centru Savski Marof..... 57
7.1 Prijem..... 57
7.2 Uskladištenje..... 59
7.3 Komisioniranje..... 59
8. Prijedlog unaprjeđenja skladišnog procesa ..... 63
Zaključak ..... 68
Literatura ..... 70
Popis slika..... 72
Popis dijagrama ..... 73
Popis tablica..... 73

# 1. UVOD

Skladište u logističkom smislu predstavlja točku gdje tvrtka skladišti sirovine, poluproizvode i gotove proizvode kako bi mogli zadovoljiti potrebe kupaca u svakom trenutku. Razvojem opskrbnog lanca i ubrzanim razvojem tržišta dolazi i do različitih shvaćanja uloge skladištenja unutar opskrbnog lanca, kao posljedica toga potpuno je promijenjena uloga skladištenja. Ono preuzima sve veću ulogu u cjelokupnom opskrbnom lancu, te se osim osnovnih skladišnih operacija poput prijema, uskladištenja, otpreme obavlja i niz drugih usluga koja proizvodu daje veću vrijednost, a te se usluge nazivaju usluge dodane vrijednosti.

Najčešća podjela skladišta je prema vlasništvu i prema vrsti robe koja se skladišti. Prema vlasništvu skladišta se dijele na privatna ili javna, koja će detaljnije biti opisana u nastavku rada. U zadnjih nekoliko godina sve je veći broj tvrtki specijaliziranih za davanje cjelokupnih logističkih usluga, u što spada i skladištenje i sve je veći broj tvrtki koji taj dio posla prepuštaju drugima uz određenu naknadu. Tvrtke se najčešće odlučuju na taj potez zbog racionalizacije ukupnih troškova.

Zbog zahtjeva kupaca koji žele određene proizvode u što kraćem vremenskom razdoblju i sa što nižim cijenama, stručno osoblje svakog skladišta mora prilagoditi skladište ovisno o zahtjevima kupaca, to se može obaviti povećanjem produktivnosti radnika, uvođenjem novih tehnologija, promjenom koncepta skladišnih operacija ( cross – docking), itd.

Tema rada je detaljno prikazati skladišni sustav i proces u farmaceutskoj industriji. Rad se sastoji od šest poglavlja, u prva tri poglavlja će biti detaljno opisani opći pojmovi poput logistike, skladišta, skladištenja, itd. U drugom dijelu rada će se detaljno obraditi načini izgradnje farmaceutskih skladišta, te će se na primjeru tvrtke iz sektora farmaceutske industrije opisati skladišna oprema koja je potrebna za normalno funkcioniranje skladišta takve vrste, te skladišne operacije koje se obavljaju unutar skladišta. Na kraju samog rada će se predložiti moguće rješenje za optimizaciju kritičnih točaka unutar samog skladišta.

# 2. OSNOVE LOGISTIKE

Logistika je proces planiranja, implementacije i kontrole efikasnog i efektivnog tijeka, skladištenja materijala (sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda), usluga i povezanih informacija od točke izvora do točke potrošnje u svrhu zadovoljenja zahtjeva korisnika[1].

Cilj logistike se može definirati kao zadovoljenje potreba kupaca za isporukom traženog proizvoda, zahtijevane kvalitete, u pravo vrijeme, na pravo mjesto po minimalnoj ukupnoj cijeni. Može se zaključiti da je cilj logistike ustvari kvalitetna i pravovremena realizacija tokova materijala i pripadajućih im informacija. U logistici se često spominje efektivnost i efikasnost kao način zadovoljenja potreba kupaca, efektivnost podrazumijeva zadovoljavanje potreba kupaca za traženom robom s minimalnim ukupnim troškovima, dok efikasnost podrazumijeva zadovoljavanje potreba kupaca za određenom robom na određenom mjestu, u određeno vrijeme. Definiranje logističkih ciljeva tvrtke, stoga, zahtjeva pronalazak ravnoteže između željene razine pružanja usluga i njemu odgovarajućih troškova. Pri tome glavni cilj logistike tvrtke je pružanje odgovarajuće razine usluga po što nižim ukupnim cijenama upravljanja[2].

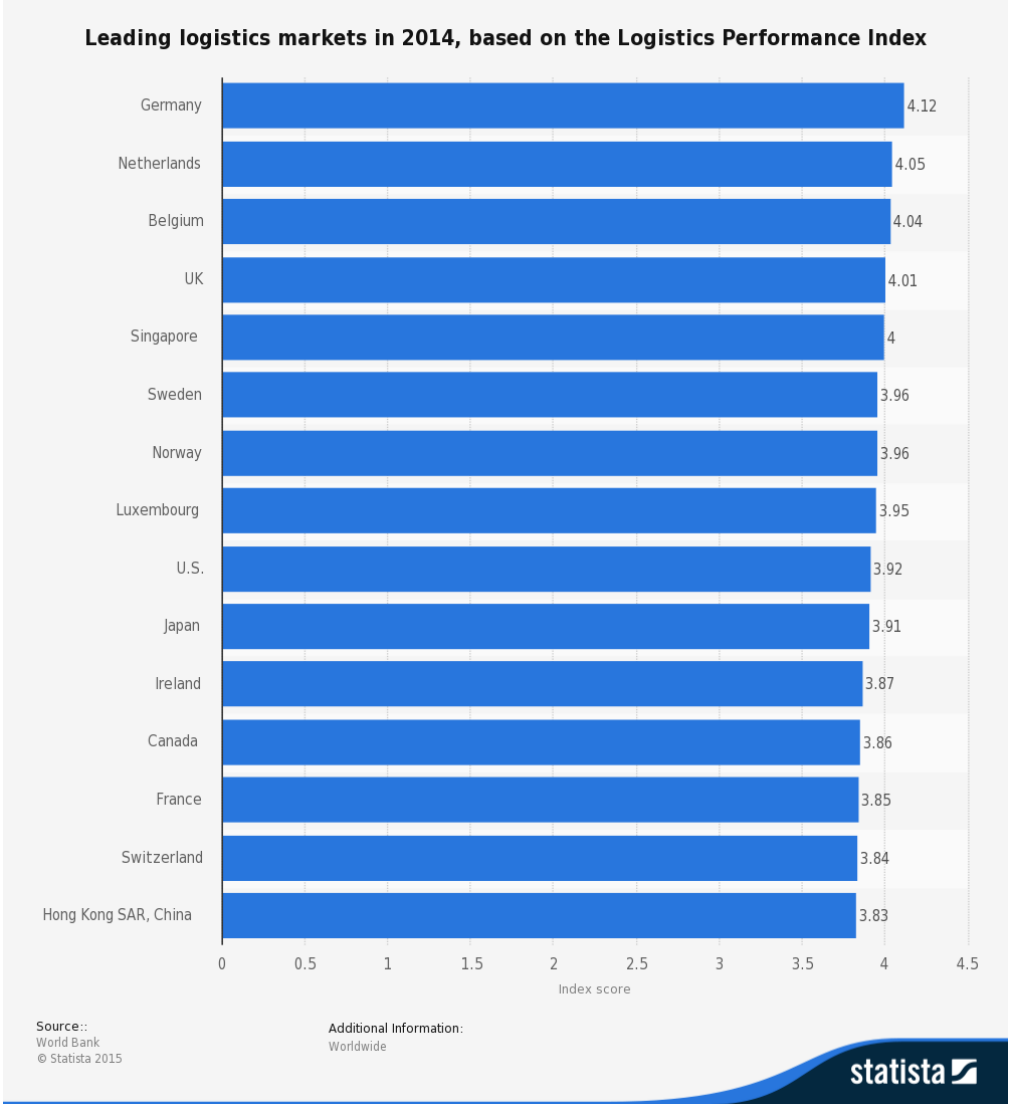
U svijetu postoji logistički indeks (LPI)[3] po kojem se mjeri uspješnost pojedinih država u području logistike, na slici 1 su vidljive najrazvijenije države po logističkom indeksu koji predstavlja težinski prosjek države praćen u 5 ključnih točaka

Učinkovitost carinskog postupka ( brzina, jednostavnost ) od strane granične kontrole,

1. Kvaliteta razmjene i prometne infrastrukture (razina kvalitete cestovne, željezničke, lučke infrastrukture),
2. Konkurentnost cijene,
3. Razina logističke usluge,
4. Mogućnost praćenja pošiljki,
5. Točnost isporuke[4].

Logistički indeks se dodjeljuje u rasponu od 1-5 i koristi ga više od 160 država diljem svijeta.

[1] www.fsb.unizg.hr/atlantis/upload/newsboard/20_03_2013__18649_TEHNICKA_LOGISTIKA.pdf
[2] Ibidem
[3] LPI- *(engl.logistic perfomance index)*
[4] http://lpi.worldbank.org/domestic/performance




Slika 1. Vodeća logistička tržišta u svijetu

Izvor: http://lpi.worldbank.org/

Čimbenici koji su utjecali na ubrzani razvoj logistike:

- globalizacija i koncentracija gospodarskih aktivnosti
- internacionalizacija proizvodnje i trgovine
- ubrzani rast i razvoj znanstvenih spoznaja u svim znanstvenim područjima
- implementacija načela ekonomije obujma
- jačanje konkurencije
- ubrzani razvoj i modernizacija prometne infrastrukture i transportnih tehnologija
- razvoj i afirmacija robno transportnih, robno trgovinskih i logističkih centara, različitih terminala i slobodnih zona

- povećanje kupovne moći stanovništva visokorazvijenih i srednje razvijenih zemalja
- jačanje EU u globalnim razmjerima
- ubrzani proces deregulacije, privatizacije i liberalizacije gospodarskih sektora i pojedinih gospodarskih djelatnosti
- jačanje demokratizacije[5]

Logistički troškovi u pravilu su manji u većim poduzećima, te u slučaju veće vrijednosti proizvoda. Dok su razlozi za drugo logični (apsolutni trošak logistike u odnosu na veću vrijednost prodaje daje manje postotne troškove logistike), razlozi za prvo leže u razlikama u organizaciji poduzeća, specijalizaciji i razini znanja logističkih menadžera, većoj razini informatizacije i automatizacije procesa[6].

## 2.1 Povijest logistike

Riječ *logistika* je izvedenica grčkog pridjeva *logistikos* koji ima značenje 'vješt u računanju'. Ta riječ se je često priklanjala osobama koji su bili zaduženi za vođenje računa o svim vojnim potrebama, bilo financijskim ili materijalnim. Logistika je bila prisutna kroz cijelu ljudsku povijest. Brojni povijesni zapisi svjedoče o tome da su se znanja iz logistike koristila za pripremu i organizaciju vojnih aktivnosti premda logistika kao znanost tada još nije postojala. U vojnoj znanosti logistika se nazivala pozadinsko upravljanje, a obuhvaća: tehničko, prometno, financijsko, građevinsko osiguranje, i informatičku podršku, i komunikaciju u svim navedenim područjima. Za vrijeme drugog svjetskog rata logistika je bila čak u veoma čestoj upotrebi u planiranju i upravljanju procesima popunjavanja i opskrbljivanja savezničkih postrojbi. Rješavani su veoma složeni logistički problemi, a s njihovim rješavanjem formirana i moderna koncepcija vojne logistike[7].

- 17. stoljeće → Francuska → vojna doktrina, opskrba vojnih trupa potrebnim sredstvima, prijevoz dobara i vojske, osiguranje prehrane i smještaja vojske.
- krajem 19. stoljeća → SAD → vojnička literatura u značenju pozadinske vojničke službe.

[5] https://www.fsb.unizg.hr/atlantis/upload/newsboard/20_03_2013__18649_TEHNICKA_LOGISTIKA.pdf

[6] ibidem

[7] Ibidem

- 1844. Jules Dupuit francuski inženjer pružio je ideju zamjene transportnih troškova za troškove zaliha na primjeru izbora cestovnog ili pomorskog prijevoza robe.
- sredinom 20. stoljeća izraz je iz vojnog ušao u *gospodarsko - znanstveno* područje.
- 1961. godine → prva knjiga iz područja poslovne logistike koja je bila orijentirana na fizičku distribuciju.

  → smatra se razvoj suvremene logistike započinje 1960-ih kada se nastoje boljim povezivanjem organizacijskih funkcija poduzeća smanjiti troškovi.

- druga polovica 20. stoljeća → logistika se afirmira kao znanost i gospodarska aktivnost u mnogo širem i suptilnijem značenju[8].

8 https://www.fsb.unizg.hr/atlantis/upload/newsboard/20_03_2013__18649_TEHNICKA_LOGISTIKA.pdf

# 3. DEFINICIJA SKLADIŠTA

Definicija skladišta u suvremenom načinu upravljanja poslovnim procesima bila bi: skladište je točka u logističkoj mreži na kojoj se predmet skladištenja prihvaća ili prosljeđuje u nekom drugom smjeru unutar mreže. Skladište je prostor u kojem se roba preuzima i otprema te čuva od raznih fizičkih, kemijskih i atmosferskih utjecaja i, naravno, krađe. Na slici 2 se može vidjeti najčešći izgled skladišta.

S logističkog stajališta "skladište je čvor ili točka na logističkoj mreži na kojem se roba prije svega prihvaća ili prosljeđuje u nekom drugom smjeru unutar mreže." U užem smislu se pod skladištem podrazumijeva mjesto smještaja, čuvanja i izdavanja robe. U širem smislu to je ograđeni ili neograđeni prostor, zatvoreni ili poluzatvoreni (pokriveni) prostor, za uskladištenje robe i svega onog što je u izravnoj vezi sa skladištenjem, te kao takav predstavlja njegov sastavni dio. S toga gledišta, skladište predstavlja prostor u kojem se roba preuzima, čuva od raznih fizičkih i kemijskih utjecaja, izdaje i otprema[9].

Skladištenje je planirana aktivnost kojom se materijal dovodi u stanje mirovanja, a uključuje fizički proces rukovanja i čuvanja materijala te metodologiju za provedbu tih procesa. U industrijskom poduzeću, skladište je uređeno i opremljeno mjesto za privremeno i sigurno odlaganje, čuvanje, pripremu i izdavanje materijala prije, tijekom i poslije njihova trošenja i uporabe u procesu proizvodnje.

Dva osnovna obilježja skladišta su:

- Skladište kao objekt i zalihe koje se čuvaju u njemu su uvijek značajan trošak.
- Zalihe materijala, poluproizvoda ili gotovih proizvoda u proizvodnim društvima omogućavaju kontinuitet proizvodnje, a u trgovačkim društvima prodajnu spremnost koja je bitni preduvjet uspješnog konkuriranja na tržištu[10].

[9] Rogić, K.: Autorizirana predavanja iz kolegija Skladištenje i unutrašnji transport, Zagreb, 2008
[10] Skupina autora: Upravljanje zalihama i skladišno poslovanje, RRiF, Zagreb,2002. Str.1



Slika 2: Skladište

Izvor: http://breakawaystaffing.ca/work-environment-crossdock-vs-warehouse/

Najvažnije tehničke funkcije skladišta su skladištenje i distribucija materijala. Zadaća skladišta je dinamičko uravnoteženje tokova materijala, a odnosi se na prihvat veće količine materijala u kraćem vremenskom razdoblju, ili prihvat gotovih proizvoda kroz dulje vremensko razdoblje koji se onda distribuiraju u kraćem vremenskom razdoblju.

Osim osnovnih skladišnih operacija, skladište može služiti kao mjesto obavljanja usluga dodanih vrijednosti kojom se stvara konkurentska prednost nad ostalima. Tablica 1 prikazuje osnovne zadatke skladišne službe kako bi skladište kao dio opskrbnog lanca moglo efektivno i efikasno poslovati.

| **Osnovni ciljevi skladišne službe** |
|---|
| **Nesmetano i kontinuirano poslovanje** |
| **Očuvanje vrijednosti i kvalitete čuvanog materijala ili robe** |
| **Skladištenje uz minimalne troškove.** |

Tablica 1. Osnovni ciljevi skladišne službe

Izvor: izradio autor

### 3.1 Uloga skladišta

Skladište je mjesto za pohranu robe. Skladištenje podrazumijeva održavanje zaliha

sirovina, materijala, poluproizvoda, gotovih proizvoda, rezervnih dijelova, i povlačenje istih kada je to potrebno. Skladištenje je jedan od najvažnijih dijelova logističkog lanca, također uključuje aktivnosti koje uključuju skladištenje robe u velikim razmjerima i čineći ih dostupnima kada to bude potrebno.

Drugim riječima, skladištenje znači držanje ili čuvanje robe u velikim količinama od vremena njihove kupovine ili proizvodnje pa sve do njihove uporabe ili prodaje, skladište je pomoćno sredstvo koje uspješno premošćuje vrijeme između proizvodnje i prodaje. Na primjer, ljudima su svakodnevno potrebne različite vrste roba, tako isto je potrebno proizvođačima različite vrste roba za normalno funkcioniranje. Neke od roba nisu dostupne cijelo vrijeme, ali su im potrebni ti proizvodi tijekom cijele godine bez prekida. Stoga se javlja potreba za skladištenjem sirovina isto kao i gotovih proizvoda. Dalje, duž cijelog opskrbnog lanca, skladištenje je važan element u distribuciji roba, i sastavni je dio mreže opskrbnog lanca u okviru u kojem djeluje i kao takav svojom ulogom i ciljevima se treba uskladiti sa ciljevima opskrbnog lanca.[11]

Funkcija i potreba za skladištima

Skladište može obavljati više radnji, ali osnovna funkcija se odnosi na:

- Zaprimanje pošiljaka dostavljenih od strane transportnih sredstava,
- Obavljanje provjere kvalitete i količine dostavljenih pošiljaka,
- Javljanje nadređenima ukoliko su rezultati provjere nezadovoljavajući,
- Premještanje provjerene pošiljke na unaprijed određenu lokaciju unutar skladišta,
- Pravilno skladištenje,
- Osiguravanje prostora kako se ne bi oštetila roba ili sirovina,
- Otpremanje robe prema unaprijed određenom kriteriju (FiFo, FeFo)[12],
- Provjeravanje i certificiranje odabranih proizvoda i pakiranje istih,
- Otpremanje robe.

Glavne komponente skladišnog sustava su:

- skladišni objekti (zgrade, uređene površine,...),
- sredstva za skladištenje i sredstva za odlaganje materijala (sredstva za oblikovanje jediničnih tereta),
- transportna sredstva,

[11] Dr. Mahendra, P.: Warehousing and Intermodal Transport System, 2014
[12] Ibidem

- pomoćna skladišna oprema (računalna oprema, oprema za pakiranje, sredstva za paletizacijui depaletizaciju, za kontrolu i mjerenje,...) te
- dodatna oprema (protupožarna, oprema za grijanje i hlađenje, rasvjeta, oprema održavanja čistoće itd.)[13].

## 3.2 Vrste skladišta

Skladišta se mogu podijeliti prema raznim kriterijima

Primarna podjela skladišta[14]:

- ovisno o djelatnosti društva,
- prema načinu gradnje,
- prema stupnju mehanizacije,
- prema funkciji u logističkom sustavu,
- prema vlasništvu.

U daljnjem tekstu rada bit će detaljno opisana svaka navedena vrsta skladišta, njihove prednosti i nedostaci.

1. Ovisno o djelatnosti društva razlikuju se skladišta proizvodnih društava (skladišta sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda, skladišta alata, sitnog inventara, pogonskog goriva i maziva te otpada) i skladišta društava trgovine.

   U skladištima društava trgovine čuvaju se gotovi proizvodi namijenjeni prodaji, a kada je to potrebno čuva se ambalaža te materijal namijenjen pakiranju robe. U društvima trgovačke djelatnosti najčešće se prilikom podjele rabi mjerilo prema vrsti robe, pa razlikujemo

   - Skladište prehrambene robe,
   - Skladište tekstilne robe,
   - Skladište obuće,
   - Skladište elektromaterijala,
   - Skladište građevinskog materijala.[15]
2. Prema načinu gradnje skladišta se dijele na otvorena, natkrivena i zatvorena

[13] Rogić, K.: Autorizirana predavanja iz kolegija Skladištenje i unutrašnji transport, Zagreb, 2008
[14] http://web.efzg.hr/dok/TRG/9.nastavna%20cjelina.pdf
[15] Skupina autora: Upravljanje zalihama i skladišno poslovanje, RRiF, Zagreb,2002. Str.5

skladišta.

Otvorena skladišta – namijenjena za skladištenje robe koja nije osjetljiva na atmosferske prilike i/ili ne zahtjeva posebnu zaštitu od krađa. Ovakva skladišta se najčešće koriste za skladištenje materijala velikih dimenzija i velike jedinične mase. Što se tiče načina skladištenja, najčešće je podno odlaganje. Vidljivo na slici 3.



Slika 3: Otvoreno skladište

Izvor: pgm.hr

Natkrivena skladišta – koje je prikazano na slici 4, su prostori za skladištenje robe s jedne ili više strana, stalno otvoreni, ali natkriveni s krovnom konstrukcijom. Najčešće se krov naslanja na stupove, ili s jedne strane na zid. Namijenjena su skladištenju robe kojima je potrebno stalno provjetravanje, robe kojima je potrebno mnogo prostora i kojima ne smeta stalna promjena temperature, ali koja je osjetljive na atmosferske prilike poput pijeska, drvene građe, cement vapno, itd.[16]

[16]Ibidem



Slika 4: Natkriveno skladište

Izvor: https://oglasi.hr/oc-content/uploads/62/9712.jpg

Zatvoreno skladište služi za kratkotrajno ili dugotrajno pohranjivanje raznovrsnih roba koje su osjetljive na atmosferske promjene. Mogu biti smještena u prizemnim zgradama, ili u zgradama na katove, sa ili bez podruma. Po unutrašnjem uređenju mogu se sastojati od jedne ili više prostorija za skladištenje određenih vrsta ili skupina roba, koje zahtijevaju iste ili slične uvjete čuvanja robe. Zatvorena skladišta razlikuju se prema izvedbi i konstrukciji te se nadalje razvrstavaju na: prizemna (hangarska) skladišta i nadstrešnice, katna ili etažna (regalna) skladišta i specijalizirana skladišta (spremnici, hladnjače, silosi, plivajuća skladišta, vinski podrumi, spremnici za naftu i dr.).[17]



Slika 5: zatvoreno skladište

Izvor: https://amazon.de/

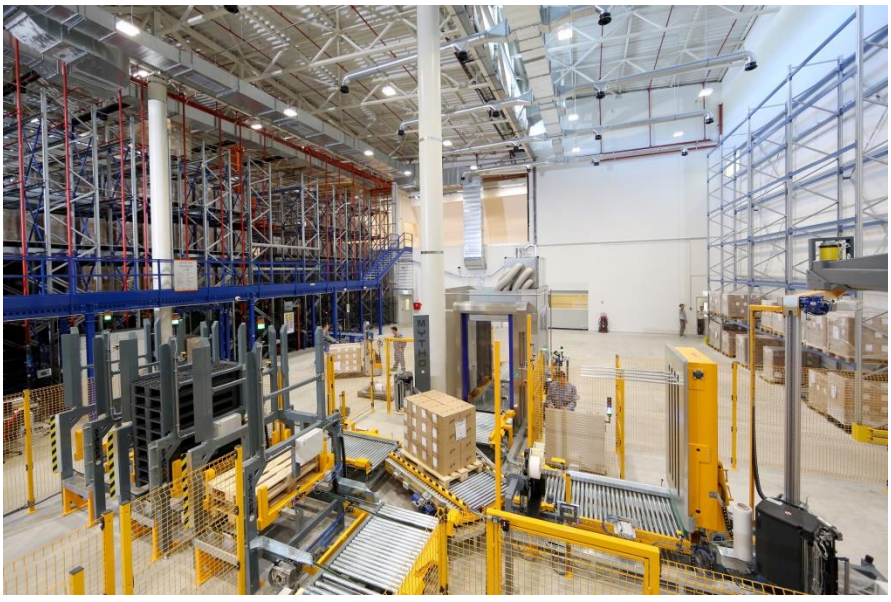
[17] Rogić, K.: Autorizirana predavanja iz kolegija Skladištenje i unutrašnji transport, Zagreb, 2008

3. Prema stupnju mehanizacije, skladišta mogu biti niskomehanizirana, visokomehanizirana, automatizirana i robotizirana.

U niskomehaniziranim ili klasičnim skladištima zaposlenici rukuju robama uglavnom ručno i koriste ručna kolica, a radi se o najjednostavnijim metodama rukovanja robom. Zaposlenici se radom na ovakav način veoma naprežu, a nisu rijetke ni ozljede na radu.

U visokomehaniziranom skladištu zaposlenici upravljaju raznim skladišnim sredstvima, ali i automatskim sredstvima, ali u manjem opsegu.

Automatizirana skladišta – njihovo glavno obilježje je da se poslovi obavljaju bez skladišnog radnika što se može vidjeti na slici 6, osim u dijelu nadzora nad odvijanjem poslovnih procesa kojima se upravlja pomoću računala. Ovaj tip skladišta najviše se koristi u Japanu, SAD-u i Njemačkoj, a glavni im je nedostatak visoko početno investicijsko ulaganje u visokospecijalizirane kadrove, koje se u pravilu treba obučavati namjenski za određene potrebe radnog mjesta. Najnoviji tip skladišta je robotizirano skladište koje se još uvijek malo primjenjuje. Načelo rada je da se preuzimanje i izdavanje robe obavlja pomoću računala te roba koji se nadziran videokamerom kreće po tračnicama, uzima robu s obje strane tračnica i izdaje je na izlazu. Naravno, ovakva su rješenja skladišnog poslovanja veoma skupa i malo se primjenjuju.



Slika 6 : Robotizirano skladište

Izvor: https://jgl.hr/

4. Skladišta za izdavanje se najčešće nalaze uz proizvodne pogone ili trgovinska poduzeća, jer služe za uskladištenje gotovih proizvoda namijenjenih distribuciji i prodaji potrošačima.

   Skladišta za pretovar preuzimaju robu na kratak rok radi pretovara s jednog na drugo transportno sredstvo. Tu je važnija brzina pretovara robe od kapaciteta skladišta.

   Skladišta za razdiobu su karakteristična po tome što su, po važnosti, uravnotežene djelatnosti čuvanja i izdavanja robe. Funkcija razdiobe sastoji se od procesa prihvata i isporuke robe. U ovim skladištima se najčešće prikuplja roba od raznih dobavljača u velikim količinama i prosljeđuje se ujedno ili više proizvodnih ili trgovinskih poduzeća u malim količinama. Po tome su, primjerice, karakteristični distribucijski centri. Međutim, u skladištu se može i ujediniti više malih pošiljaka u jednu veliku (primjerice, pri otkupu poljoprivrednih proizvoda). Koncentracija robe u veće pošiljke česta je i u prekomorskom prijevozu, jer se tako smanjuje broj individualnih pošiljki i transport čini bržim i lakšim. Ova skladišta imaju ključnu ulogu u logističkom sustavu.[18]

5. Skladišta se prema vlasništvu dijele na vlastita i javna.

   Vlastita skladišta su objekti za pohranu robe koja su uglavnom u vlasništvu velikih tvrtki ili proizvođača. Odabir rješenja ovisi o poslovnim ciljevima poduzetnika i teritorijalnom rasporedu kupaca. Ponekad je isplativije imati nekoliko regionalnih centara iz kojih se opskrbljuju kupci, jer se ovakvom strategijom povećava prodajna spremnost poduzetnika.

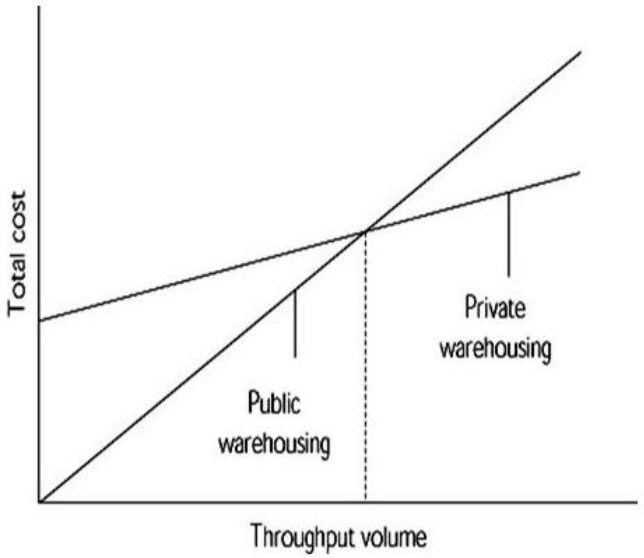
   Prednosti vlastitog skladišta : Kontrola skladišta,
   isplativije na duži vremenski period,
   bolja iskoristivost radne snage,
   porezne olakšice.

   Nedostaci vlastitog skladišta : Troškovi su isti bez obzira na popunjenost,
   veliki rizik,
   veliki početni troškovi.[19]

   Javna skladišta su skladišta opće namjene i koriste ih razna društva kojima se ne isplati imati vlastito skladište ili je organizacija i dinamika posla takva da zalihe nisu kontinuirane, pa se temeljem ugovora od vlasnika javnog skladišta prostor unajmi

[18] Rogić, K.: Autorizirana predavanja iz kolegija Skladištenje i unutrašnji transport, Zagreb, 2008
[19] http://www.gsicargo.com/private-warehousing.html

na određeno vrijeme i uz ugovorenu naknadu. Javna skladišta su posebno tražena u velikim trgovačkim i prometnim središtima, lukama, riječnim pristaništima i pograničnim mjestima radi objedinjavanja pošiljki. Najčešći razlog unajmljivanja javnih skladišta je financijski, jer ne zahtjeva nikakva početna ulaganja i smanjen je rizik.




Slika 7: Usporedba troškova javnog i vlastitog skladišta

Izvor: Coyle, Bardi, Langley: The menagement of business of logistics

Na slici 7. može se vidjeti da nema početnih ulaganja kod javnih skladišta, i svi troškovi koji nastaju su samo varijabilni što je velika prednost u odnosu na vlastita skladišta. Vlastita skladišta imaju velika početna ulaganja i ovise o popunjenosti skladišta, ukoliko skladište nije dovoljno popunjeno to stvara velike gubitke vlasniku skladišta.

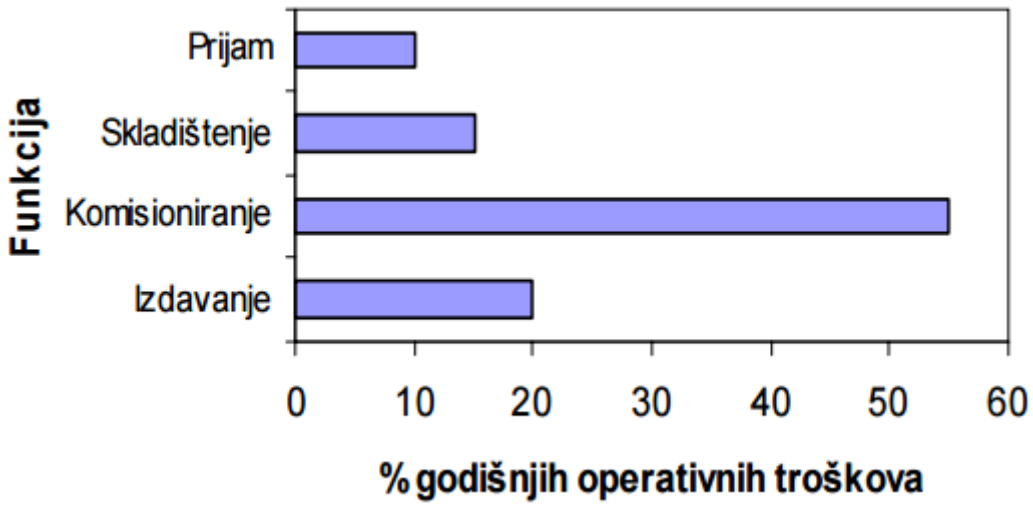
# 4. ELEMENTI SKLADIŠNOG SUSTAVA

Skladišni proces predstavlja skup svih aktivnosti s materijalom u skladištu, dok se pod nazivom skladište podrazumijeva skladišni sustav. Osnovne komponente skladišnog sustava su:

- Skladišni objekti (npr. Zgrade),
- Sredstva za skladištenje i sredstva za odlaganje materijala (sredstva za oblikovanje jediničnih tereta),
- Transportna sredstva
- Pomoćna skladišna oprema,
- Dodatna oprema
    - Protupožarni uređaji,
    - Sigurnosno-zaštitni uređaji,
    - Uređaji za klimatizaciju,
    - Sredstva zaštite na radu[20].

Skladišne operacije imaju za zadatak odrediti tok materijala u skladištu, koji je razrađen u nastavku. Prvo pošiljke stižu i zaprimaju se u skladištu. Zatim se roba prosljeđuje na utovar ili se pohranjuje u skladište. Najbolja skladišna lokacija za pohranu robe je u blizini točke otpreme kako bi troškove i vrijeme manipulacija teretom sveli na minimum. Nadalje, kada skladištar zaprimi nalog, skladištar dohvaća naručene stavke. Dohvaćanje započinje ili premještanjem s jedne skladišne lokacije na drugu ili po narudžbi kupca. Kako bi se osigurala učinkovitost skladištar treba pratiti unaprijed određene upute koje smanjuju vrijeme i troškove manipulacija.

[20] Veža, I.: Skladište, 2002.




Slika 8. Operativni troškovi skladišta

Izvor: https://www.fsb.unizg.hr/zindin/Tehnicki%20sustavi%20logistike.pdf

### 4.1. Prijem

Prijem je najvažnija skladišna operacija i započinje najavom i fizičkim prijemom robe. Najava dostave robe omogućuje usklađivanje prijema i otpreme te učinkovito koordiniranje s drugim aktivnostima unutar skladišta. Nije neuobičajeno da skladišta svakih 30 minuta izvrše jedan prijem. Kada proizvod stigne, prvo se istovari i svaki proizvod se skenira kako bi sustav registrirao njihov prijem u skladište, vlasništvo, itd. Nakon toga proizvodi se moraju pregledati kako bi se utvrdilo ima li roba vidljivih oštećenja, da li stvarna količina odgovora količini na otpremnici. Roba najčešće dolazi u većim paletnim jedinicima, i kao takve nisu zahtjevne za prijem, pogotovo ako su palete istovrsne robe. Miješane palete moraju se rastaviti. Prijem uzrokuje oko 10 % operativnih troškova u distribucijskim skladištima.

Aktivnosti pri prijemu robe:

- Definiranje zone iskrcaja,
- Bilježenje podataka o dolasku vozila,
- Provjera dokumentacije,
- Osiguranje vozila za iskrcaj,
- Iskrcaj vozila,
- Slaganje vozila u zoni prijema,
- Provjera robe ; stanje, količina,

- Premještanje robe iz prijemne zone skladišta[21]

## 4.2. Pohrana robe

Pohrana podrazumijeva fizičko premještanje robe iz prijemne zone do skladišne lokacije unutar skladišta. Ovaj proces uključuje identifikaciju proizvoda, skeniranje barkoda proizvoda, pronalazak lokacije unutar skladišta, i premještanje proizvoda na određenu lokaciju. Pohrana robe je jedna od najvažnijih skladišnih aktivnosti jer ukoliko nije obavljena kako treba sve skladišne aktivnosti poslije nje će duže trajati. Nakon što se roba pohrani na određenu skladišnu lokaciju, skladišna lokacija se treba skenirati kako bi se unijelo u sustav gdje je roba pohranjena. Kako je vidljivo na slici 8. skladišna aktivnost pohrane zauzima ukupno 15 % u operativnim troškovima skladištenja.[22]

## 4.3. Komisioniranje

Podizanje robe je operacija koja je prema mišljenju osoblja koje upravlja skladištem jedna od najkritičnijih skladišnih operacija. Ova operacija predstavlja središnji dio protoka robe od dobavljača do kupca, a to je ujedno i točka na kojoj je najviše vidljiva razina profesionalnosti rada pojedinog skladišta. Podizanje robe (komisioniranje) operacija je tijekom koje se prema zahtjevima korisnika prikuplja roba u skladištu i formira pošiljka spremna za otpremu.

Podizanje robe čini oko 55/% operativnih troškova skladišta i može se promatrati prema sljedećim elementima:

- unutarnji transport u skladištu 55% vremena,
- pretraga 15% vremena,
- raspakiranje (ako je potrebno) 10% vremena,
- dokumentiranje 20% vremena.[23]

[21] Rogić, K.: Autorizirana predavanja iz kolegija Skladištenje i unutrašnji transport, Zagreb, 2008
[22] Edward H. Frazelle, Ph. D: World class warehousing and material handling, str.80
[23] Rogić, K.: Autorizirana predavanja iz kolegija Skladištenje i unutrašnji transport, Zagreb, 2008

Razvoj tehnologije u zadnjih nekoliko godina znatno je olakšao postupak komisioniranja, poput primjene RFID tehnologije, komisioniranja glasom i svjetlom.

## 4.4. Otprema

Otprema robe sastoji se od različitih aktivnosti, no primarna funkcija je izlaz robe iz skladišta. Predstavlja zadnji korak aktivnosti koje se obavljaju unutar skladišta. Otpremna zona predstavlja također jednu od kritičnih točaka unutar skladišta, jer ukoliko nalog za otpremu nije točno ispunjen, lančano uzrokuje poremećaj u cijelom opskrbnom lancu, te generira dodatne troškove poput povrata robe, otpisa, itd. Razvojem skladišnog poslovanja u zadnjih nekoliko godina, postoje sve kvalitetniji načini otpreme robe u skladištu, poput cross – dockinga[24]. Dobro organizacijski osmišljen otpremni sustav jedan je od najvažnijih segmenata za učinkovitost skladišta.[25]

[24] Cross – docking : način otpreme gdje se roba koja se primi u skladištu, odmah ide izravno na vozili ili se smješta u otpremnoj zoni dok vozilo ne dođe na utovar.

[25] Coyle. J i dr: the management of bussines logistics, South – western, Ohio, 2003.

# 5. SPECIFIČNOSTI SKLADIŠTENJA U FARMACEUTSKOJ INDUSTRIJI

U ovom poglavlju bit će detaljno opisane i obrađene specifičnosti skladištenja i dizajna skladišta za farmaceutsku industriju.

Skladište je ključna komponenta opskrbnog lanca lijekova. Već dugi niz godina, privatni sektor ima profesionalni, sustavni pristup za skladištenje čija je važnost prepoznata za poboljšanje ukupne kvalitete opskrbnog lanca. U zadnje vrijeme velika se važnost pridaje skladištenju kao dijelu opskrbnog lanca jer predstavlja kritičnu točku opskrbnog lanca.

Farmaceutsko skladište je mnogo više od običnog prostora za pohranu robe, mora biti projektirano tako da može primiti, pohraniti i otpremiti proizvode te mora osigurati adekvatnu distribuciju farmaceutskih proizvoda.

## 5.1 Planiranje infrastrukture skladišta

Načela za projektiranje farmaceutskih skladišta temelje se na svjetskim standardima za održivu gradnju kao što su LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*) i DGNB (*German Sustainable Building Council*) specifikacije. One uključuju toplinske izolacije sustava, korištenje brzo obnovljivih lokalnih resursa, ugradnja solarne energije i sustave postrojenja za korištenje kišnice, kao i ekološki svjesne definicije mjesta i pristupačnost korištenja javnog prijevoza

Dobro dizajnirano farmaceutsko skladište u kombinaciji s učinkovitom distribucijskim sustavom može znatno poboljšati razinu kvalitete opskrbnog lanca lijekova.

Skladišta s kontroliranom temperaturom troše veliku količinu energije, jer sadrže veliki broj rashladnih uređaja i ventilacijskih sustava. Međutim, ukoliko se pokloni pažnja dizajnu farmaceutskih skladišta može se uvelike smanjiti potrošnja energije, mogu se dizajnirati da djeluju poput zelenih skladišta, drugim riječima da stvaraju energije onoliko koliko im je potrebno iz obnovljivih izvora energije ( sunca,vjetra, itd.).

Skladišni raspored uvjetovan je vrstom skladišnog poslovanja i potrebom da se postigne učinkoviti protok u/iz skladišta, mora biti dizajniran tako da se može u budućnosti

unaprijediti. Jako je bitan unutarnji raspored jer će se on mijenjati tokom životnog vijeka skladišta zbog implementacije novih tehnologija, a dizajniranje farmaceutskog skladišta je jedna od najkritičnijih točaka opskrbnog lanca.

### 5.1.1 Skladišne prostorije

Skladišne prostorije moraju se dizajnirati s ventilacijom, grijanjem, hlađenjem i kontrolom vlage koja odgovara materijalima koji se skladište. Proizvodi i materijali moraju biti zaštićeni od direktnog sunčevog svjetla. Uređaji za grijanje i hlađenje moraju biti pozicionirani tako da uskladišteni materijali nisu direktno izloženi prema njima. Hladnjače i kondicionirana područja moraju biti opremljena uređajima za praćenje trenutne temperature i vlage, te uređajima koji upozoravaju na kvar. Radi sigurnosti radnika sva kondicionirana područja unutar skladišta moraju biti opremljena sigurnosnim uređajima kako bi se spriječilo da osoblje ostane zaključano unutra.[26]

### 5.1.2 Položaj vrata

Vrata unutar skladišta treba planirati da omoguće dovoljno prostora i nesmetan prolaz opreme za rukovanje. Ukupne dimenzije skladišta trebale bi biti takve da imaju dovoljno prostora za manipulacijska sredstva i operacije unutar skladišta. Vanjska vrata moraju biti dovoljno čvrsta kako bi se spriječio ulaz neovlaštenim osobama i omogućila zaštitu od insekata, i moraju biti dizajnirana tako da se gubitak topline svede na minimum.[27]

### 5.1.3 Skladišna podloga

Skladišna podloga farmaceutskog skladišta mora biti konfigurirana tako da može podnositi pritisak i težinu manipulacijskih sredstava, a ukoliko podloga ne zadovoljava određene kriterije, šteta može nastajati iz dana u dan. U slučaju da manipulacijska sredstva budu konfigurirana na postojeću podlogu mora se utvrditi stanje i materijal podloge, također i konfiguracija tla ispod podloge. Zbog dosta razloga, postojeća skladišna podloga možda ne može podnositi sveukupnu težinu. Skladišna podloga, na primjer, ukoliko ne može podnijeti

[26] Guidelines for warehousing health commodities, USAID
[27] Ibidem

težinu i pritisak skladišnih regala i manipulacijskih sredstava može postepeno uzrokovati štetu. [28]

### 5.1.4 Položaj prozora

Broj prozora na skladištu mora biti minimalan. Prozori moraju biti zabrtvljeni kako bi se spriječio ulazak neželjenih tvari unutar skladišta. Tamo gdje je potrebno, moraju biti opremljeni rešetkama kako bi se spriječio prisilan ulazak. Također moraju biti obrađeni materijalom koji reflektira toplinu, kako bi se eliminirao učinak direktnog sunčevog svjetla na materijale koji se nalaze u skladištu. Za smanjenje potrebe za klimatizacijom, prozore treba postaviti dovoljno visoko kako bi omogućili odgovarajuću ventilaciju. Visina prozora treba biti takva da ih skladišni regali ne blokiraju[29].

### 5.1.5 Konfiguracija krova

Kad se uzme u obzir nagib krova, položaj temelja krova i utjecaj visine za konfiguraciju skladišnih regala i ostalih skladišnih operacija može se reći da je pravilna konstrukcija krova jedan od najvažnijih segmenata za uspješno skladišno poslovanje. Mora se izbjegavati korištenje neizoliranih metalnih limova za krov jer povećavaju temperaturu unutar skladišta. Ukoliko je neizbježno, mora se povećati protok zraka koristeći ventilaciju. Za optimalno iskorištenje prostora i zaštitu od vrućine, najbolji izbor su izolirani krovni paneli; npr. pocinčane čelične limene ploče s poliuretanskom  izolacijom, koji je dostupan od 40mm – 100mm širine. Ovaj način je puno efikasniji od unutarnje izolacije jer blokira vrućinu prije ulaska u skladište.[30]

## 5.2 Prostorni raspored

Najkritičnija točka planiranja farmaceutskog skladišta je prostor. Planiranje prostornog rasporeda je procjena prostornih zahtjeva skladišta, ostalih skladišnih prostora i specificiranje kako prostor treba biti organiziran kako bi olakšao skladišne operacije.

[28]Guidelines for warehousing health commodities, USAID, str. 5

[29] Ibidem
[30]ibidem

Glavni ciljevi prostornog rasporeda su:

- Efikasno iskorištenje prostora,
- Unaprjeđivanje efikasnog rukovanja robom,
- Ekonomično skladištenje,
- Fleksibilnost koje omogućuje promjene načina skladištenja.

Navedeni ciljevi predstavljaju metodologiju za glavne korake u organizaciji rasporeda i određivanju potreba u skladištu. Također, postoje tri koraka koji bi se trebali uzeti u obzir prilikom planiranja prostornog rasporeda skladišta, a to su:

- Utvrđivanje skladišne aktivnosti,
- Određivanje prostornih zahtjeva i idealnog rasporeda za svaku skladišnu aktivnost,
- Razvijanje stvarnog rasporeda te usklađivanje s potrebama i postojećim ograničenjima[31].

[31] Guidelines for warehousing health commodities, USAID

## 5.3 Opcije prostornog rasporeda

Postoje dvije osnovne opcije prostornog rasporeda unutar skladišta:

- „U“ raspored,
- Protočni raspored.

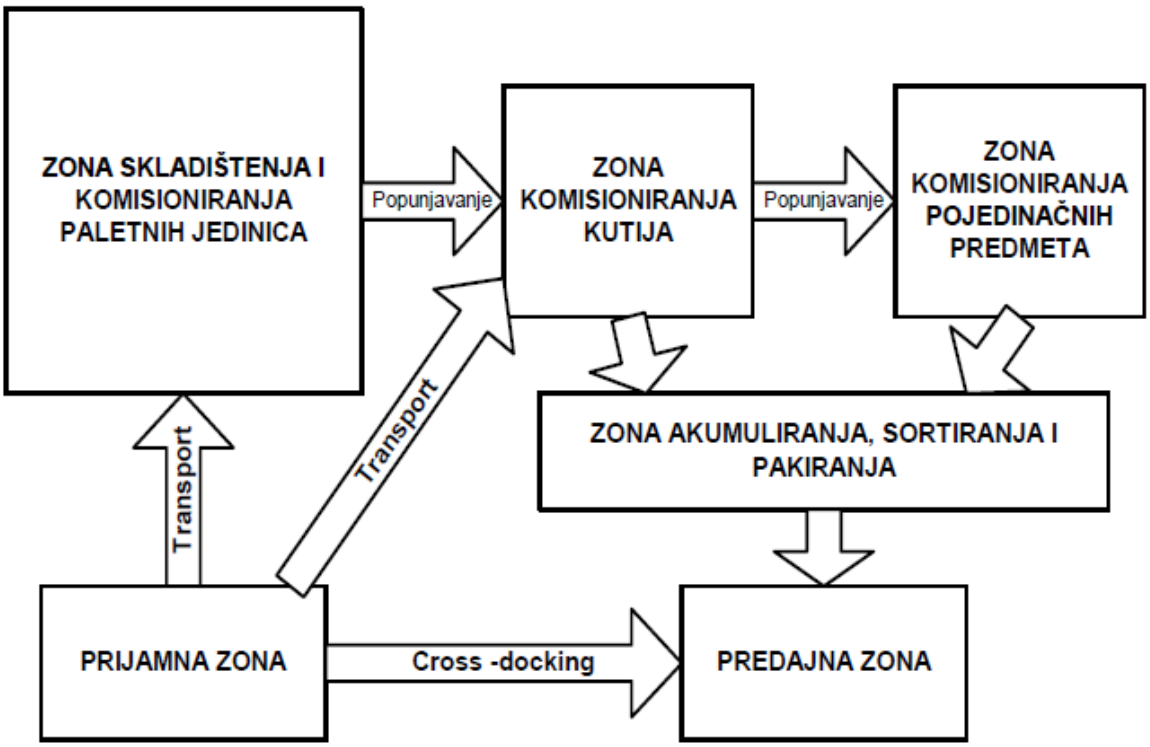
### 5.3.1 „U“ raspored skladišta

Roba se zaprima i otprema na istoj strani skladišta, i smješta se unutar skladišta po ABC klasifikaciji, proizvodi s najvećom potražnjom se nalaze bliže otpremnoj zoni. koncept „U“ skladišta vidljiv je na slici 9.

Prednosti:

- Vrlo visoka iskoristivost sredstava za manipulaciju (ukrcajno/iskrcajnih rampa, viličara, itd) zbog toga što se koriste i za ukrcaj i za iskrcaj,
- Olakšavanje cross- dockinga jer su u ukrcajno- iskrcajne rampe jedna do druge,
- Veća sigurnost zbog toga što se koristi samo jedan dio skladišta i za prijem i za otpremu,
- Odlična iskorištenost manipulacijskih sredstava jer je jednostavno kombiniranje skladišnih operacija odlaganja i izuzimanja, i skladišne lokacije se nalaze u blizini prijemne i otpremne zone[32],

[32] Edward H. Frazelle, Ph. D. World class warehousing and material handling, 2002.



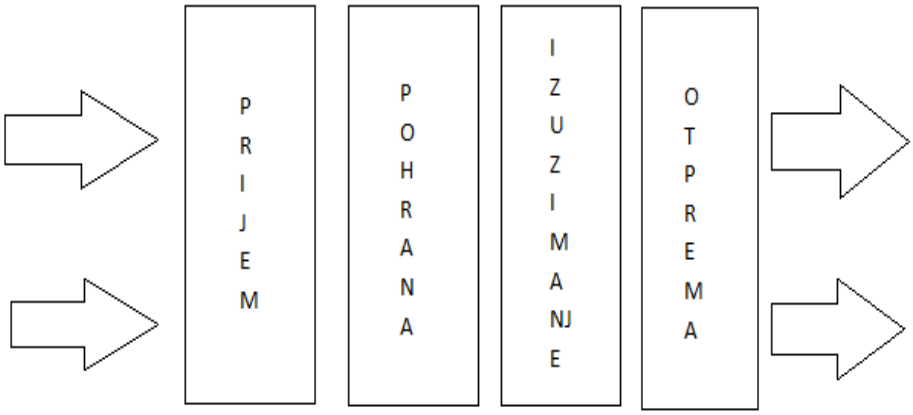

Slika 9. „U“ raspored skladišta

Izvor: https://www.fsb.unizg.hr/zindin/Tehnicki%20sustavi%20logistike.pdf

### 5.3.2 Protočni raspored skladišta

Primjer protočnog rasporeda prikazan je na slici. 10, korištenje protočnih skladišta se smanjio zbog uvođenja cross-dock skladišta koji ubrzavaju skladišne operacije i/ili operacije u kojima se vrijeme dostave i otpreme podudaraju. Glavni nedostatak protočnog rasporeda skladišta je neiskoristivost prednosti ABC klasifikacije.[33]

[33] Edward H. Frazelle, Ph. D. World class warehousing and material handling, 2002.




Slika 10. „Protočno“ skladište

Izvor: Edward H. Frazelle. World class warehousing and material handling, str.196

# 6. ANALIZA ZNAČAJKI SKLADIŠNOG SUSTAVA U FARMACEUTSKOJ TVRTCI

## 6.1. Osnovne informacije o poduzeću

Pliva je najveća farmaceutska kompanija u Hrvatskoj i jedna od vodećih u jugoistočnoj Europi zahvaljujući velikom broju stručnjaka, inovativnoj tehnologiji i kontinuiranom ulaganju u proizvodni sustav. Uz to što je među najvećim gospodarskim subjektima u Hrvatskoj, PLIVA je i jedan od vodećih izvoznika: više od 80% proizvoda izvozi se, a najveća tržišta su Hrvatska, SAD i Rusija. Plivin proizvodni portfelj uključuje velik broj gotovih oblika lijekova za gotovo sve terapijske skupine i aktivne farmaceutske supstancije. Usmjerena na razvoj generika i lijekova s ograničenom tržišnom konkurencijom, PLIVA ima najširu paletu generičkih lijekova u Srednjoj i Istočnoj Europi.

Danas PLIVA u Hrvatskoj ima približno 1700 zaposlenika, a velika pozornost usmjerena je na kontinuirano ulaganje u njihovo profesionalno usavršavanje. Poslovni prihodi rastu iz godine u godinu. Snaga kompanije leži u bogatstvu različitosti, visokostručnim zaposlenicima i njihovoj predanosti da osiguraju visoko kvalitetne proizvode koji su rezultat vrhunske tehnologije i znanstvenih dostignuća, troškovno konkurentne proizvodnje te stalne brige o korisnicima[34].

## 6.2 Položaj skladišta

Pliva Hrvatska d.o.o. na lokaciji Savski Marof smještena je na području općine Brdovec, između Prudnica i Drenja Brdovečkog kao što je vidljivo na slici 11. Lokacija se nalazi približno 20 km sjeverozapadno od Zagreba, zapadno od Zaprešića u blizini granice sa Slovenijom, južno od željezničke pruge Zagreb - Ljubljana, sjeverno od Save. Prema prostornom planu općine Brdovec postrojenje PLIVA Hrvatska d.o.o., lokacija Savski Marof

[34] http://www.pliva.hr/pliva/podaci-o-kompaniji

smješteno je unutar zone gospodarske namjene-proizvodne, a okruženo je područjem gospodarske namjene-poslovne i mješovite namjene prostora.




Slika 11. Položaj skladišta

Izvor: Google maps

U Savskom Marofu nalaze se dva skladišno distributivna centra. Jedan koji je zasebna tehnološka cjelina gdje se obavlja prijem u skladištenje, čuvanje i komisioniranje i otpremanje gotovih proizvoda za Plivine kupce te polazni materijali za potrebe proizvodnih pogona Teve. Prostori za skladištenje su podijeljeni s obzirom na zahtjeve skladištenja prema temperaturi skladištenja robe i prema vrsti robe (skladište vraćene robe, skladište tiskovnog materijala, skladište lijekova...), te drugo kao visoko regalno skladištenje gotove robe namijenjene izvozu gdje se obavlja prijem i otprema gotove robe. U sklopu SDC-a nalazi se i hladnjača za čuvanje lijekova na temperaturi od 2 - 8°C.

## 6.3 Prikaz skladišnog sustava skladišno-distribucijskog centra za izvoz

Skladišno-distributivni centar za izvoz u Savskom Marofu je skladišni kompleks, koji je tehnološki, organizacijski i kadrovski osposobljen za obavljanje poslova skladištenja i distribucije Plivinih gotovih proizvoda, gotovih API[35] proizvoda divizije TAPI, carinske i trgovačke robe za potrebe inozemnog tržišta.

Skladišno distributivni centar za izvoz u Savskom Marofu je samostojeći objekt površine 4000 $m^2$, visine oko 14 metara. Najveći dio prostora zauzima visoko-regalno skladište koje se sastoji od 12 regala, visine od 7 etaža. Svaka etaža ima 76 paletnih mjesta (osim prve tri koje imaju 75). Ukupni kapacitet visokoregalnog skladišta je 6348 paletnih mjesta. Prijemno – otpremna zona smještena oko visokoregalnog skladišta ima kapacitet oko 1200 paletnih mjesta. Vrlo hladna komora od 2 – 8 °C smještena je u prizemlju objekta, neposredno uz visokoregalno skladište. Sastoji se od dvije odvojene komore od kojih prva služi kao manipulativan prostor, a u drugoj se nalaze regali s policama za uskladištenje kapaciteta oko 20 paletnih mjesta.[36]

| **Skladišni prostor** | **Temperaturne granice (°C)** | **Relativna vlaga ( % )** |
|---|---|---|
| **Visoko regalno skladište** | 15 - 25 °C | 40 – 60 |
| **Kontrolirane sobne temp. USP CRT[37]** | 20 – 25 °C ( MKT) | |
| **Hladnjača Komora I i II** | 2 – 8 °C | / |
| **Vrlo hladne komore(„cold“)** | | |

Tablica 2. Podjela prostora

Izvor: Izradio Autor

[35] API- *(engl. active pharmateceutical ingredients)*

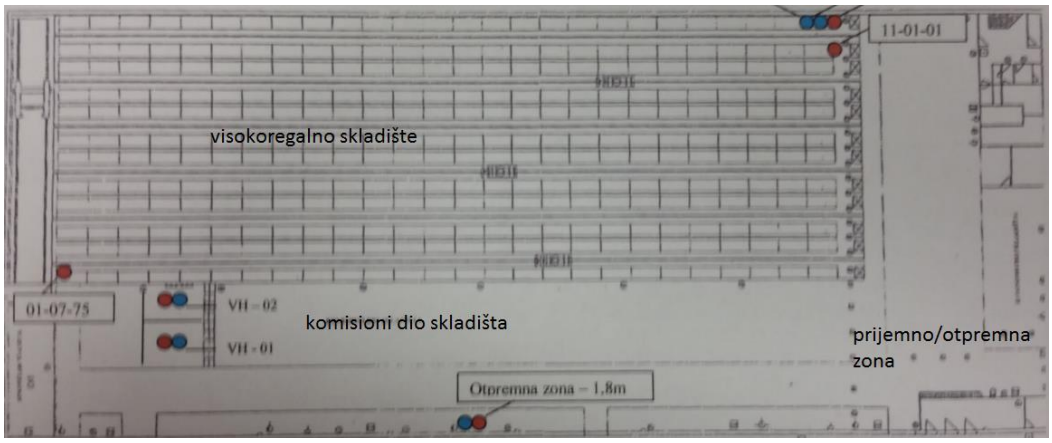
[36] http://www.mzoip.hr/doc/zahtjev_za_utvrdivanje_objedinjenih_uvjeta_zastite_okolisa_149.pdf

[37] Zahtjev temperature CRT – controlled room temp. Prema USP farmakopeji za neke proizvode koji se izvoze u USA

### 6.3.1 Skladišne zone skladišno distributivnog centra za izvoz

Skladišne zone su unutar skladišnog sustava od velikog značaja zbog toga što se pojedine aktivnosti obavljaju u za to predviđenom prostoru te kako bi tok materijala unutar skladišta tekao što kraćim i bržim putem bez dodatnih troškova. Tok materijala jest organizacijsko, vremensko i prostorno povezivanje tehnoloških, kontrolnih, skladišnih, transportnih i ostalih zbivanja vezanih uz materijal koji prolazi proizvodnim sustavom tijekom ciklusa proizvodnje. Svrha toka materijala je određivanje položaja proizvodnog sustava u okviru neke regije, raspored elemenata unutar sustava, određivanje vrste i broja transportnih sredstava i sredstava za odlaganje.

Skladišne zone unutar skladišno distribucijskog centra za izvoz se može podijeliti u 3 zone što se može vidjeti na slici 12. Prva zona je prijemna zona koja se nalazi odmah uz prijemnu rampu i ukoliko roba nije za hladnu komoru, smješta se u komisionu zonu koja je pod temperaturom od 15 – 25 °C. Tamo se odvija fizička provjera robe i unos robe preko RF terminala u sustav (WMS), nakon fizičke provjere robe, WMS sustav dodjeljuje skladišnu lokaciju za svaku jedinicu, te tada počinje smještaj robe u visokoregalno skladište. Roba koja stiže u SDC izvoz najčešće je već unificirana i spremna za daljnju distribuciju i ono predstavlja mjesto čuvanja ili točku odlaganja robe. Druga zona predstavlja komisionu zonu, u kojoj se vrši provjera stanja robe, a i zna služiti kao mjesto čuvanja već pripremljene pošiljke za daljnju distribuciju. Treća zona je otpremna zona, koja se nalazi na istom mjestu gdje i prijemna zona, i koristi se ista rampa.




Slika 12. SDC izvoz

Izvor: fotografirao autor

### 6.3.2 Skladišna regalna oprema

Roba koja stigne u skladišno distributivni centar treba se smjestiti u za to adekvatnu skladišnu regalnu opremu. SDC izvoz raspolaže visokoregalnim skladištem kapaciteta 6348 paletnih mjesta. Visokoregalno skladište se koristi za skladištenje paletiziranog tereta nosivosti do 600 kg. Visoko je 14 m, i dugo 100 metara, a širina prolaza je oko 1 metar. Specijalizirani sustav može rukovati s bilo kojom vrstom tereta.

Visokorogalno skladište sastoji se od 12 regala, gdje u prvom i zadnjem regalu postoji samo mogućnost skladištenja jedne palete, dok u ostalih 10 regala postoji mogućnost skladištenja više paleta jedna iza druge. Teleskopski uređaj poseže u paletnu lokaciju, klizne ispod palete i izvuče teret te ga postavlja na lift. Sve operacije poput uskladištenja i izuzimanja obavlja čovjek koji upravlja visokoregalnom dizalicom. Na slici 13. je prikazano visokoregalno skladište.



Slika 13: Visokoregalno skladište

Izvor: njuskalo.hr

### 6.3.3 Skladišno transportna oprema SDC izvoz

Skladišna oprema poduzeća SDC-a uglavnom se sastoji od nekoliko vrsta viličara. Prilikom preuzimanja robe u prijemnoj zoni, za istovar paletne robe iz prijevoznog sredstva koristi se električni viličari marke Jungenheinrich, prikazan na slici 14. Ili ručni niskopodni viličar tzv. „Žaba“, prikazan na slici 15. Električni viličari klasične izvedbe su skladišno-manipulativna sredstva namijenjena manipulaciji paletizirane robe, u zatvorenim prostorima. Po svojoj konstrukciji i izvedbi ovi su elektro viličari potpuno mobilni, i mogu se kretati po svim komunikacijskim trasama unutar skladišta. Maksimalno dopušteno opterećenje im je definirano nazivom nosivosti i nije ga dopušteno prekoračiti. Pogonsku snagu im daju AKU – baterije, koje su smještene pod zadnjim dijelom karoserije. Nosivost električnog viličara  je do 2500 kg. Velika prednost električnog viličara u odnosu na ručne viličare je ta što se ne pokreću fizičkom snagom skladištara što uvelike umanjuje umor i povećava efikasnost rada. Dizajnirane su tako da sa svojim vilicama mogu ući u tovarni prostor kamiona i neovisno o vrsti paleta, podići je, i odvući je do prijemne zone gdje se nakon komisioniranja i unosa u SAP sustav, smješta u visokoregalno skladište, te ju dalje preuzima visokoregalna dizalica.




Slika 14: električni viličar marke jungenheinrich

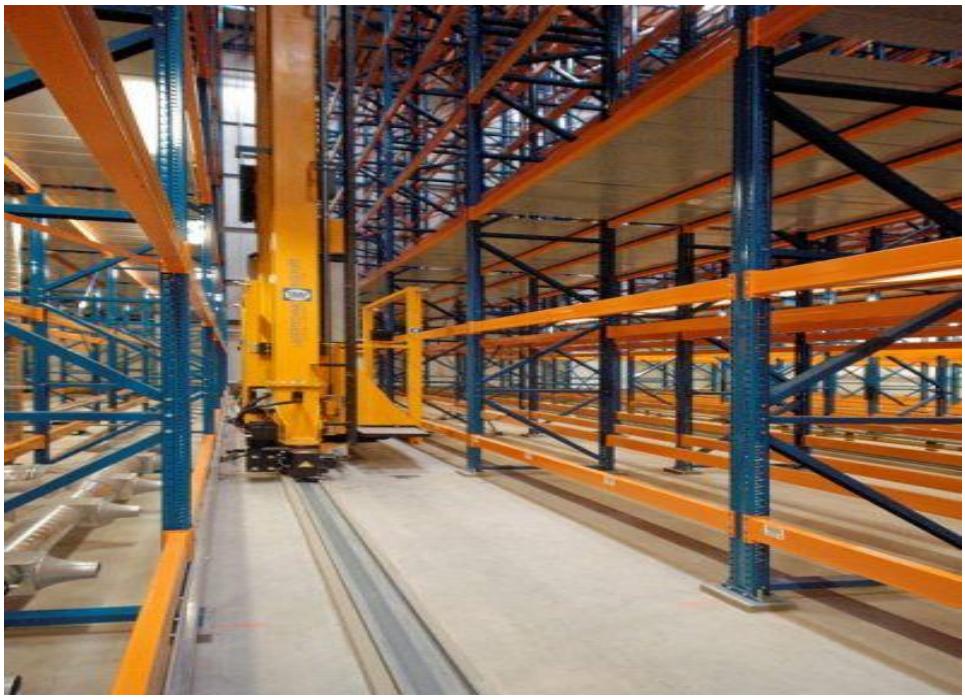
Izvor: http://mlakar-vilicari.hr/kategorija-proizvoda/jungheinrich-vilicari/



Slika 15: ručni viličar, tzv „žaba“

Izvor: http://mlakar-vilicari.hr/kategorija-proizvoda/jungheinrich-vilicari/

Visokoregalna dizalica koja se može vidjeti na slici 16. je definirana kao oruđe s povećanom opasnošću i njom može upravljati samo osoba koja ima položen tečaj za upravljanje manipulacijskim sredstvima. Općenito visokoregalna dizalica je skladišno – manipulativno sredstvo namijenjeno odlaganju i izuzimanju paletnih jedinica unutar svakog regalnog para i opremljena za jednog rukovoditelja / vozača. Uz ručne i nožne upravljačke komande, kabina je opremljena unutarnjom rasvjetom i vanjskim reflektorom, te uređajem za prinudno spuštanje. Pri manipulaciji paletnim jedinicima, vozačka kabina slijedi (visinsku i dubinsku) putanju teretnog dijela visokoregalne dizalice. Regalna dizalica se kreće po tračnicama koje se nalaze na podu skladišta i brzina kretanja ne smije biti veća od 50 m/min. Na slici 16. je prikazana visokoregalna dizalica.



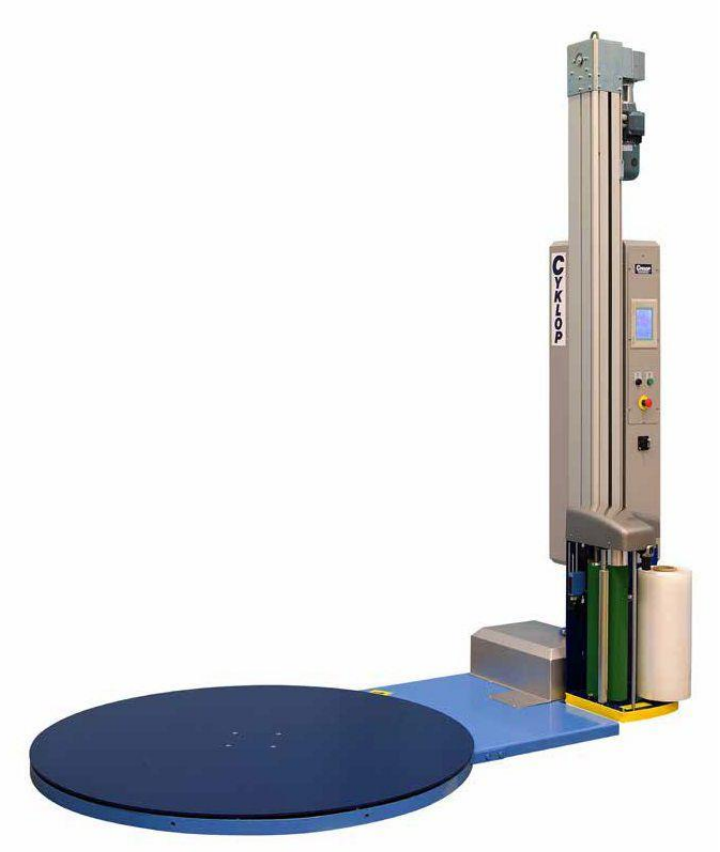
Slika 16. Visokoregalna dizalica
Izvor: http://www.espro-ing.si/

### 6.3.4 Ostala skladišna oprema SDC izvoz

Osim osnovne skladišne opreme poput viličara, regala, itd. u skladišnu opremu se ubrajaju i terminali za komisioniranje, paletizatori, sredstva za odlaganje itd. Sva ta oprema će u ovom poglavlju biti detaljno opisana.

#### *6.3.4.1. Uređaj za omatanje paleta CYCLOP GL100*

Uređaj za omatanje paletnih jedinica PVC folijom koristi se u svrhu paletizacije pošiljki i kako bi se osigurao siguran transport i skladištenje materijala zbog opasnosti od ispadanja proizvoda na paleti tokom transporta ili ispadanja sa skladišne pozicije. Preduvjet za korištenje ovog uređaja je njegova funkcionalnost i sigurnosna ispravnost koja se stječe redovitim preventivnim i periodičnim pregledima i servisima. Uređaj za omatanje paleta može se vidjeti na slici 17.

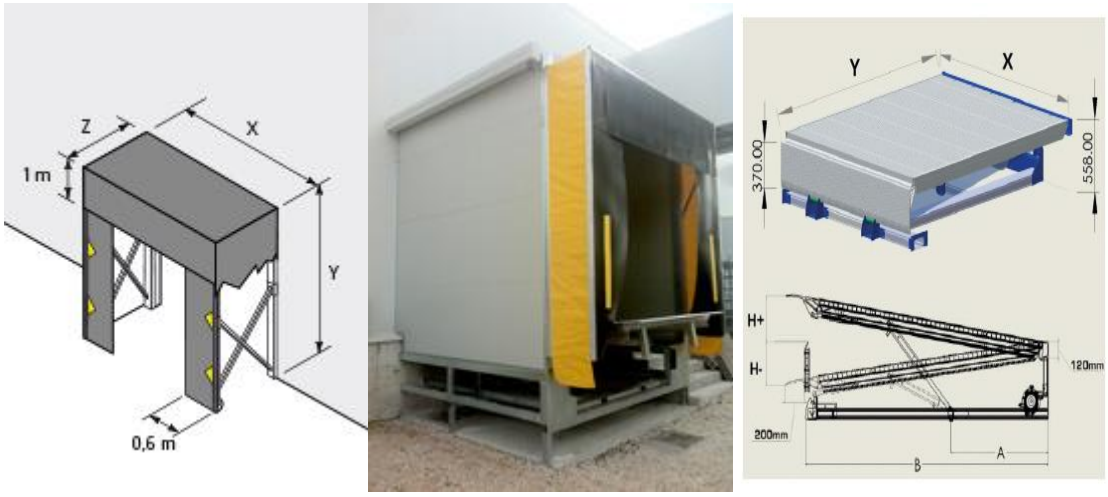



Slika 17. Uređaj za omatanje paleta cyklop gl 100

Izvor: www.directindustry.com

#### *6.3.4.2 Hidraulična rampa*

Hidraulična rampa je komplementarna skladišna oprema pomoću koje se vrši prilagodba i premošćenje između skladišne razine i palube kamiona. Ovom operacijom omogućava se izravan utovar/istovar paletizirane robe pomoću ručnog ili električnog viličara. Preduvjet za korištenje hidraulične rampe je njena funkcionalnost i sigurnosna ispravnost, koja se stječe redovitim preventivnim pregledima i servisima. Pošto se u ovom slučaju radi o skladištu sa strogo kontroliranim uvjetima i postoji potreba za temperaturnom izolacijom prilikom utovara/istovara, zahtijevaju posebno dizajniranu vrstu hidrauličnih rampi i vrata izrađenih od posebnih materijala. Materijal cerade mora se sastojati od dvoslojne tkanine, od poliesterskih vlakana, s dvostranim pvc slojem, koji je otporan na atmosferske utjecaje, habanje i oštećenja koja su moguća prilikom nailaska vozila na hidrauličnu rampu. Odlikuje se snažnim okvirom izrađenim od aluminija, te su kutevi zaobljeni što povećava otpornost na habanje, što se može vidjeti na slici 18.




Slika 18. Hidraulična rampa

Izvor: www.google.com

### *6.3.4.3 Industrijska brza Effaflex vrata*

Brza industrijska vrata koja se nalaze na slici 19. omogućavaju održavanje temperature u zadanim uvjetima prilikom zaprimanja i izdavanja paleta iz skladišta. Vrata su izrađena od PVC folije debljine 2mm, mogu imati više prozirnih dijelova. Brzina ovih vrata dostižu i do 4 m/s. Prikladna su rješenja za prostore kroz koje viličar redovno mora prolaziti[38].



Slika 19. Brza industrijska vrata effaflex

Izvor: http://www.efaflex.rs/brza-vrata/prednosti-brzih-vrata.html

[38] http://www.efaflex.rs/brza-vrata/prednosti-brzih-vrata.html

#### *6.3.4.4 Brza industrijska vrata effaflex sa paletnim transporterom*

Paletni transporter je specijalna skladišno – manipulativna oprema, namijenjena linijskom prijevozu paletnih jedinica, na fizički potpuno izdvojenim trasama. Paletnim transporterom nije dopušteno prevoziti paletne jedinice sljedećih karakteristika

- Koje su opremljene na nestandardnim paletama (paletama, koje po vanjskim i/ili konstruktivnim gabaritima ne udovoljavaju standardima „EURO-palete“),
- Koje su opremljene na oštećenim, trošnim i asimetričnim paletama (iako su izrađene prema standardu „EURO-palete“),
- Na kojima su gotovi proizvodi složeni (paletizirani) tako da transportna pakiranja izlaze iz tlocrtnog gabarita, ili premašuju dozvoljenu visinu od 165 cm
- Na kojima su gotovi proizvodi složeni nekompaktno i/ili nisu homogenizirani termo strech folijom, odnosno uzdužnim i poprečnim trakama.

#### *6.3.4.5 Mosca strapping system – sustav za unificiranje paletnih jedinica*

Idealan ekonomičan pneumatski kompresijski sustav za unificiranje i učvršćivanje paletnih jedinica.




Slika 20. Mosca strapping system

Izvor: www.eammosca.com/strapping-machines/

## 6.4 Opis skladišnih procesa u SDC izvoz

Skladišne operacije u skladišno distributivnom centru za izvoz kojim upravlja WMS SAP sustav čine glavi procesi prijem, komisioniranje, odlaganje i otprema te su opisane na sljedećim stranicama. Osim glavnih operacija postoje i potprocesi koji se obavljaju u skladišno distributivnom centru, a to su signiranje i specificiranje pošiljki.

### 6.4.1 Prijem u SDC izvoz

Prijem započinje najavom ili dolaskom vozača na iskrcaj. Postupak iskrcaja počinje kada skladišni radnik preuzme popratnu dokumentaciju koja se sastoji od : CMR/ teretni list, dostavnica špeditera, pakirna lista, faktura, certifikat analiza za seriju, te ga upućuje na mjesto iskrcaja (hidraulična rampa objekta 47 ili ispred brzih vrata broj ukoliko je pošiljka za vrlo hladnu komoru od 2 – 8 °C. Istovar se vrši pomoću elektro viličara, kojim se uzima jedna po jedna paleta i odlaže u prijemnu zonu. Ukoliko nije moguće viličarom ući u kamion (zbog konstrukcije kamiona ili drugih sličnih razloga), vozač je dužan pomoću ručnog viličara dovesti paletu do ruba kamiona gdje skladišni radnik preuzima elektro viličarem i odlaže na paletni transporter na rampi, a drugi skladišni radnik, nakon što je paleta prošla kroz brza vrata, preuzima i odlaže u prijemnu zonu. Vozač mora biti obavezno cijelo vrijeme prisutan, u suprotnom se iskrcaj neće odvijati. Ukoliko se radi o proizvodima koji moraju biti uskladišteni na temperaturnom režimu od 2 °C do 8 °C, iskrcaj se mora direktno transferirati u prostor hladnjače gdje se dalje radi razvrstavanje pristiglih proizvoda prema šifri materijala i kontrolnom broju.

Radnik prilikom iskrcaja slaže palete na pod prijemne zone, s tim da mora izbjegavati slaganje palete na paletu. Slaganje gotovih proizvoda na paleti može ići u visinu najviše do 150 cm, odnosno ne smije sadržavati teret teži od 600 kg. Ovlašteni djelatnici u skladištu dužni su provjeriti prilikom kontrole paleta visinu i gdje je potrebno težinu, a tek onda odobriti preuzimanje u SAP-u.

U slučaju da je potrebno slagati paletu na paletu u prijemnoj zoni, postupak je da gornja paleta uvijek mora vezati dvije donje, uz uvjet da su donje palete iste visine, vodeći računa o težini i vrsti robe kao i o posebnim upozorenjima na transportnim pakiranjima. Slaganje tri palete u visinu je strogo zabranjeno. Prije pregledavanja i preuzimanja s pristiglih

transportnih kutija, bubnjeva i paleta gotovih proizvoda potrebno je obrisati prašinu i nečistoće, te ukloniti strech- foliju.

Nakon što je sva pristigla roba složena i razvrstana u prijemnoj zoni voditelj skladišnih poslova obavezno pregledava fizičku robu te neposrednim pregledom utvrđuje točnost i ispravnog dopremljenih gotovih proizvoda u odnosu na popratnu dokumentaciju te dodatno utvrđuje / provjerava, pripadnosti temperaturnog režima skladištenja prema podacima na vanjskoj signaturi kutije. Transportne kutije gotove robe koje nisu originalno zapakirane, otvaraju se i broji se količina u neoriginalnoj kutiji. Po obavljenoj kontroli zatvara kutiju samoljepivom trakom narančaste boje na kojoj piše „nestandardno transportno pakiranje“ na koju se potpiše, upiše prebrojanu količinu i upiše datum pregleda.

Nakon preslagivanja i pregleda sve palete je potrebno ponovno omotati strech folijom, ovisno o vrsti tržišta na koje se roba kasnije upućuje, potrebno je izvršiti i dodatno stavljanje kartonskih kutnika, povezivanje zelenom trakom, ove operacije se vrše isključivo samo na proizvodima koji se izdaju iz skladišta bez komisioniranja. Ove operacije se vrše kako bi se kasnije olakšala manipulacija tokom otpreme.

Djelatnik koji je vršio fizičku kontrolu (kvalitativnu i kvantitativnu) svojim potpisom mora ovjeriti prateću dokumentaciju koja se sastoji od:

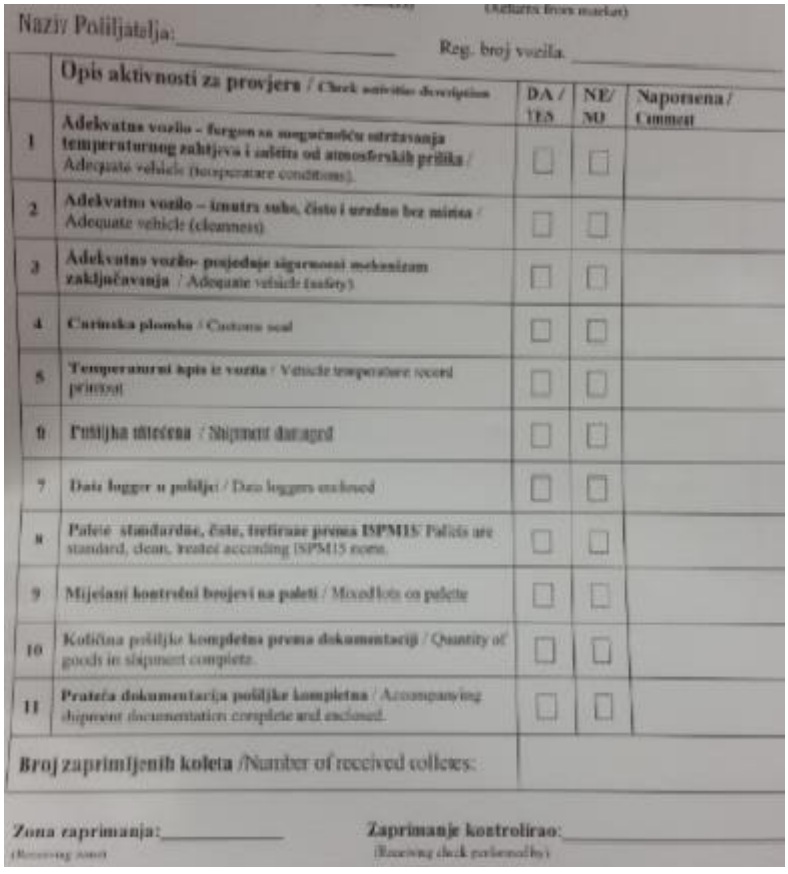
- Primke,
- Ispunjene i ovjerene kontrolne liste zaprimanja,
- Ovjerenog temperaturnog ispisa,
- Ovjerenog izvještaja o ispisu i lijepljenju jedinica rukovanja.

U slučaju bilo kakvih odstupanja za dostavljenu gotovu robu u odnosu na ispostavljenu prateću dokumentaciju dostavnicu/teretni list ili popratnu potvrdu, djelatnik koji je vršio zaprimanje i iskrcaj obvezan je obavijestiti odgovornu osobu, te se postupa prema unaprijed određenoj proceduri. Također, u slučaju manjka/viška pristiglih proizvoda ispostavlja se skladišni komisijski zapisnik, koji će biti opisan u nastavku. Komisijski zapisnik se sastoji od sljedećih podataka koji se moraju ispuniti te se može vidjeti na slici 21.

- Šifre i naziva materijala,
- Preporučenih uvjeta čuvanja,

- Naziva i lota dobavljača,
- Naziva dobavljača / proizvođača,
- Datuma i vremena zaprimanja,
- Vrsta vozila i registarski broj,
- Naziva špeditera,
- Imena i prezimena vozača,
- Dokumentacije pošiljke.

Nakon ispunjenih navedenih dijelova, mora se navesti koji je razlog nedostatka ili oštećenja, je li oštećenje nastalo prilikom manipulacija u samom skladištu ili prilikom transporta i koja je vrsta oštećenja. Kao dokaz, tri skladišna radnika se moraju potpisati na komisijski zapisnik. Tijek skladišnog procesa prijema može se vidjeti na dijagramu 1.



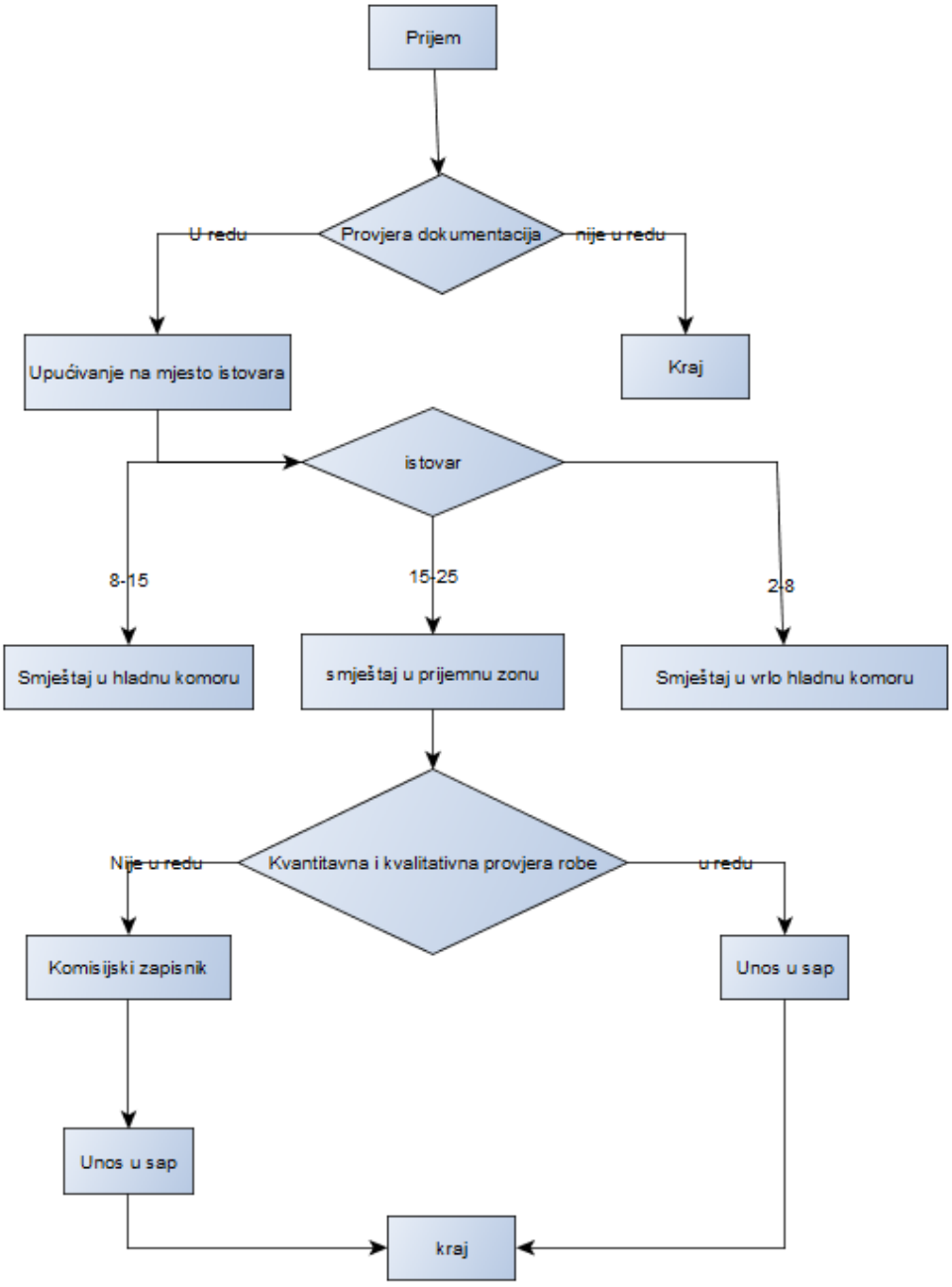
Naziv Pošiljatelja:_____ Reg. broj vozila: _____

| | Opis aktivnosti za provjeru / Check activities description | DA / YES | NE/ NO | Napomena / Comment |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **Adekvatno vozilo – furgon sa mogućnošću održavanja temperaturnog zahtjeva i zaštita od atmosferskih prilika** / Adequate vehicle (temperature conditions). | ☐ | ☐ | |
| 2 | **Adekvatno vozilo – iznutra suho, čisto i uredno bez mirisa** / Adequate vehicle (cleanness) | ☐ | ☐ | |
| 3 | **Adekvatno vozilo- posjeduje sigurnosni mehanizam zaključavanja** / Adequate vehicle (safety) | ☐ | ☐ | |
| 4 | **Carinska plomba** / Customs seal | ☐ | ☐ | |
| 5 | **Temperaturni zapis iz vozila** / Vehicle temperature record [illegible] | ☐ | ☐ | |
| 6 | **Pošiljka oštećena** / Shipment damaged | ☐ | ☐ | |
| 7 | **Data logger u pošiljci** / Data loggers enclosed | ☐ | ☐ | |
| 8 | **Palete standardne, čiste, tretirane prema ISPM15**/ Pallets are standard, clean, treated according ISPM15 norm. | ☐ | ☐ | |
| 9 | **Miješani kontrolni brojevi na paleti** / Mixed lots on palette | ☐ | ☐ | |
| 10 | **Količina pošiljke kompletna prema dokumentaciji** / Quantity of goods in shipment complete. | ☐ | ☐ | |
| 11 | **Prateća dokumentacija pošiljke kompletna** / Accompanying shipment documentation complete and enclosed. | ☐ | ☐ | |
| | **Broj zaprimljenih koleta** /Number of received colleces: | | | |

**Zona zaprimanja:**_____ **Zaprimanje kontrolirao:**_____

Slika 21. Kontrolna lista zaprimanja pošiljke

Izvor: fotografirao autor




Dijagram 1. Prijem

Izvor: izradio autor

### 6.4.2 Uskladištenje u SDC izvoz

Uskladištenje se vrši na dva načina:

- Neposredno po zaprimanju ( po ulaznoj isporuci)
- Nakon izvršenog komisioniranja (izuzimanja dijela sadržaja s paletnih jedinica).

Procedura uskladištenja u visokoregalno skladište se vrši na način da se mora odrediti skladišni radnik koji će skeniranjem barkod etikete jedinice rukovanja na paleti zaprimljenog materijala preko transakcije na RF terminalu vidjeti podatak za informaciju o broju hodnika u visokoregalnom skladištu i podestu na koji će se paletna jedinica odložiti kako bi ju vozač VRS dizalice preuzeo. Na dijagramu 2 su vidljivi zadatci koji se moraju obaviti kako bi uskladištenje bilo uspješno provedeno.

Djelatnik u skladištu pomoću elektro viličara stavlja na podest visokoregalnog dijela skladišta paletnu jedinicu za uskladištenje, obvezan je prije stavljanja te paletne jedinice s gotovim proizvodom na podest provjeriti ispravnost paletne jedinice i to:

- Ispravnost drvene palete na kojoj je gotov proizvod složen,
- Čvrstoću povezanosti gotovog proizvoda na paleti,
- Je li pravilno nalijepljen na jedinicu rukovanja.

Ukoliko djelatnik uoči bilo koje odstupanje od gore navedenih zahtjeva kojoj paletna jedinica mora odgovarati, strogo je zabranjeno stavljati tu paletnu jedinicu na podest, već je obvezan obavijestiti odgovornu osobu u skladištu, koji je dužan odrediti djelatnike koji će uočene nepravilnosti otkloniti u što kraćem vremenskom periodu.

Uskladištenje u vrlo hladnoj komori od 2 – 8 °C se može izvršiti nakon što su proizvodi razvrstani i označeni SSCC skladišnom etiketom, te prekontrolirani od strane voditelja u skladištu, unutar manipulativnog prostora komore hladnjače 2 – 8 °C. Zatim se na računalu mora kreirati nalog za odlaganje prema ulaznoj isporuci, pokretanjem transakcije u SAP sustavu, nakon toga se određuje skladišni radnik koji će izvršiti uskladištenje i potvrdu naloga za prijenos preko RF terminala.

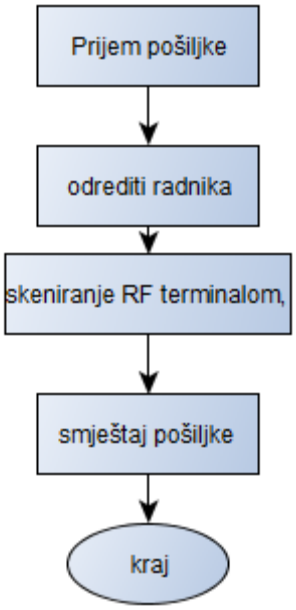
Uskladištenje nakon izvršenog komisioniranja (izuzimanja dijela sadržaja sa paletne jedinice)

SDC za izvoz ne sadrži fizički odvojenu zonu za izdavanje količina manjih od standarda pune palete pa u se u tom slučaju cijela paleta mora izvaditi iz skladišne zone kako bi se mogla izuzeti tražena količina. Prilikom uskladištenja količine koja se nije izuzimala iz skladišta, voditelj skladišta provjerava šifru, kontrolni broj i količinu preostalog sadržaja na paleti i uspoređuje s podatkom dobivenim skeniranjem SSCC skladišne etikete. Ukoliko je sve u redu, voditelj u skladištu putem transakcije na RF terminalu prebacuje zalihu u virtualnu zonu u SAP sustavu, iz koje se zaliha može ponovno uskladištiti u zonu skladištenja.

U SDC izvozu u primjeni je RF tehnologija koja osigurava „bezpapirni protok informacija“, dakle postupak kreiranja, a i potvrde vrši se isključivo kroz SAP sustav bez ispisa dokumenata.

Tijekom uskladištenja mogu nastati ili biti uočena sljedeća odstupanja:

- Lom i prosipanje tijekom manipulacije: organizirati sve djelatnike SDC za izvoz i postupiti prema unaprijed određenoj proceduri,
- Netočna zona skladištenja s obzirom na podatke u SAP sustavu: u slučaju da podaci u SAP sustavu za materijal nisu točno definirani u usporedbi sa signaturom na transportnom pakiranju i podacima na pratećoj dokumentaciji potrebno je odmah obavijesti voditelja skladišta,
- Netočna uputa za pakiranje za materijal na jedinici rukovanja: u slučaju da je uočeno odstupanje u količini proizvoda fizički prisutnih na paletnoj jedinici i onih navedenih u uputi za pakiranje na skladišnoj SSCC etiketi potrebno je odmah obavijestiti voditelja skladišta, koji će lijepljenjem novih SSCC etiketa i verifikacijom istih ukloniti problem,
- Neadekvatni temperaturni uvjeti u zoni skladištenja: u slučaju odstupanja od propisanih temperaturnih uvjeta u zoni skladištenja koordinator skladišta i voditelj skladišta moraju postupiti prema radnim uputama koji se nalaze u prostorima ureda skladišta. Voditelj održavanja SDC-a dužan je svakodnevno provoditi nadzor temperaturnih uvjeta i rada alarmnog sustava u svim skladišnim zonama, te je odgovoran za pravovremeno informiranje voditelja skladišta u slučaju uočavanja kvara ili planiranog prekida opskrbe energentima kako bi se na vrijeme mogli osigurati potrebni uvjeti skladištenja.




Dijagram 2. Uskladištenje

Izvor: izradio autor

### 6.4.3 Otprema u SDC za izvoz

Izdavanjem robe iz skladišno distributivnog centra za izvoz završava proces „skladištenja“, a započinje proces distribucije kojim se također moraju osigurati svi potrebni uvjeti u cilju očuvanja kvalitete, integriteta i neškodljivosti gotovih lijekova i aktivnih farmaceutskih supstanci. Otprema podrazumijeva postupak fizičke kontrole i identifikacije gotovih proizvoda koji se izdaju te njihovo sigurno smještanje u adekvatno vozilo, te njihovo razduživanje u SAP sustavu.

Proces otpreme započinje najavom od strane referenta prodajnih usluga o planiranom vremenu otpreme za određene isporuke, tipu, vrsti i registarskom broju vozila i ostalim napomenama bitnim za otpremu. Zadatak voditelja skladišta je pripremiti cjelokupnu dokumentaciju za izdavanje robe, a to su: nalog za pripremu otpreme robe za isporuku, specifikacija proizvoda za isporuku i zatim ga odložiti na to određeno mjesto u skladišnim prostorijama. Također, svaka pripremljena pošiljka koja se nalazi u otpremnoj zoni mora imati nalijepljenu etiketu koja sadrži broj prodajnog naloga, broj isporuke i ukupni broj

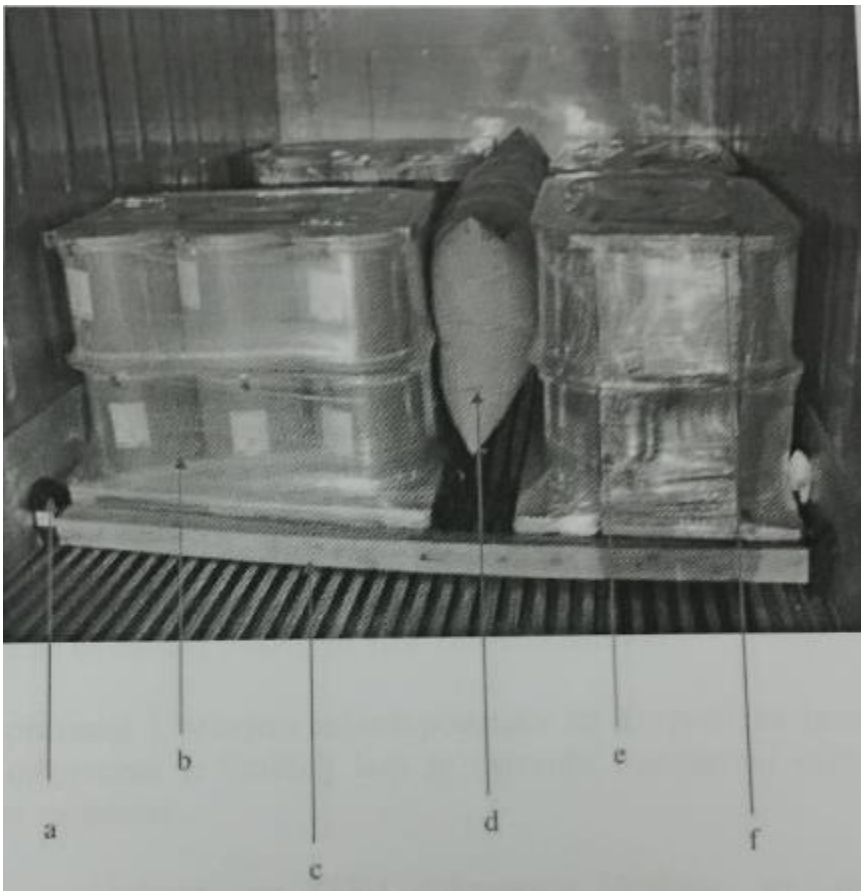
koleta, a služi za lakšu identifikaciju pošiljke prilikom izdavanja. Navedena etiketa se ne smije nalaziti na pošiljci/pošiljkama prilikom utovara u prijevozno sredstvo.

Proces ukrcaja pošiljke u prijevozno sredstvo započinje kada se vozač javlja voditelju poslova skladišta, koji od njega uzima potrebne podatke i dokumente u svrhu identifikacije. Prije samog ukrcaja robe mora se provjeriti vizualnu provjeru prijevoznog sredstva koje obuhvaća:

- Čistoću vozila,
- Miris u vozilu,
- Ispravnost vozila u smislu temperaturnog režima i zaštite proizvoda od eventualnih vremenskih nepogoda.

Također, strogo je zabranjeno ukrcaj u vozilo koje ne zadovoljava uvjete kvalitetnog i sigurnog prijevoza pošiljke. Ukoliko vozilo zadovoljava gore navedene uvjete može započeti ukrcaj pošiljke u prijevozno sredstvo. Ukrcaj pošiljke se vrši uz stalni nadzor voditelja poslova i prilikom ukrcaja mora se izvršiti kontrola količine, koja mora odgovorati količini koja piše na dokumentaciji za izdavanje.

Prilikom ukrcaja treba obavezno provjeriti jesu li gotovi proizvodi u prijevoznom sredstvu pravilno utovareni i učvršćeni kako tijekom transporta do kupca ne bi došlo do prevrtanja i oštećenja gotovih proizvoda. U pravilu se ukrcaj vrši u jednom redu, iznimno se mogu u dva reda slagati ( „double stacking“), ali uz obveznu primjenu kartonskih podložaka između složenih paleta.

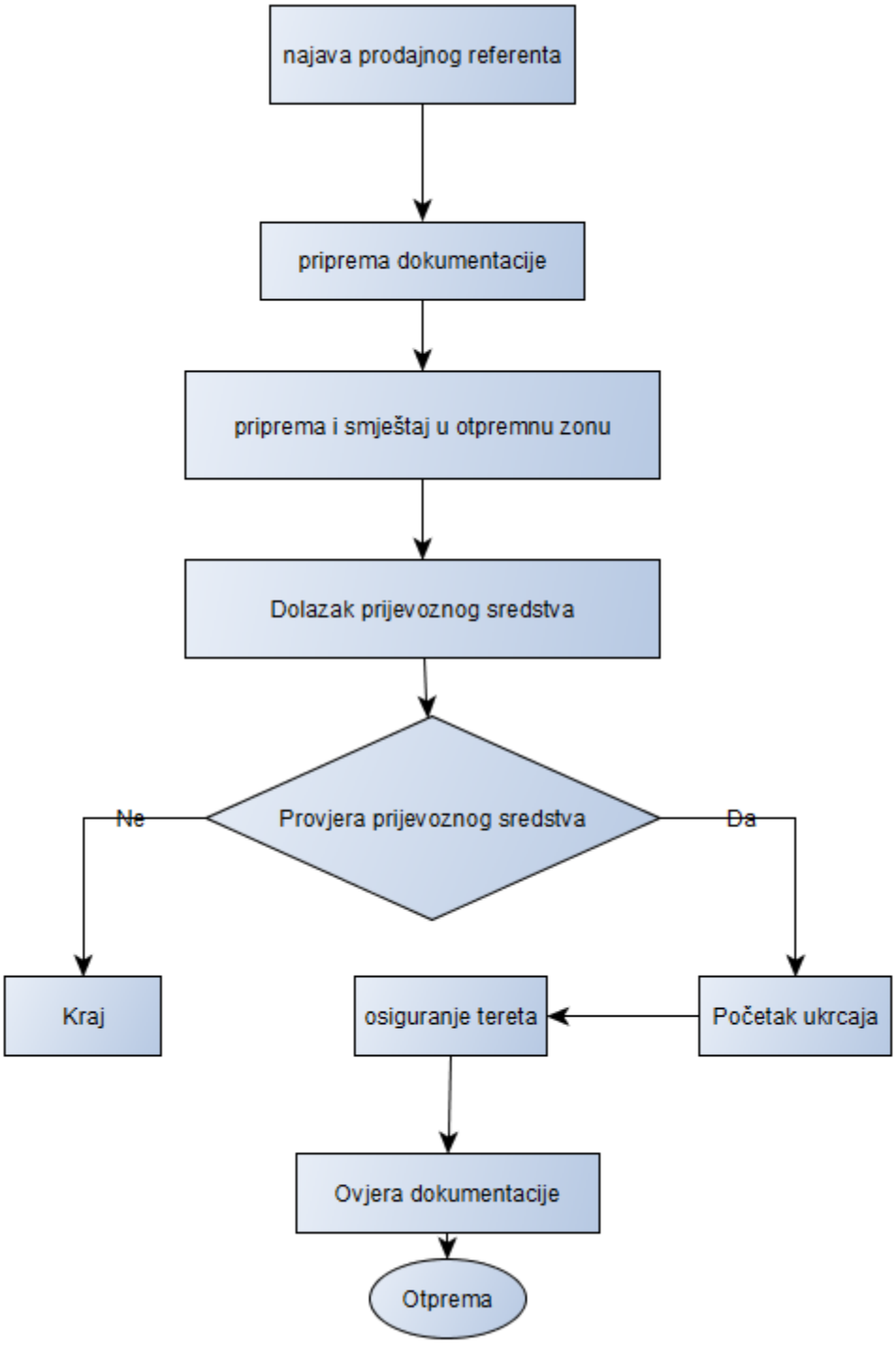



Slika 22. Način slaganja paletnih jedinica u prijevozno sredstvo

Izvor: fotografirao autor

Prvo je potrebno osigurati teret za samu drvenu paletu i to omatanjem(b) PVC trakom ( strechiranjem), postavljanjem kartonskih kutnika (f) na svim bridovima palete, te omatanjem plastičnih traka preko palete i tereta. Nakon ukrcaja u kontejner potrebno je napuniti prazni prostor između paleta plastičnim ili kartonskim vrećama (d), te nakon zadnjih ukrcanih paleta postaviti zaštitnu gredu koja će onemogućiti pomicanje kompletnog tereta unutar kontejnera. Kako bi to trebalo izgledati može se vidjeti na slici 22.

Nakon što je završen ukrcaj, može se pristupiti izdavanju i ovjeri skladišne dokumentacije. Prije odlaska vozila iz skladišta mora se vozaču dati na potpis primjerak teretnog lista, primjerak teretnog lista mora se dati vozaču, primatelju i jedan ostaje u skladištu. Potpisom teretnog lista vozač potvrđuje da je robu primio u ispravnom stanju.




Dijagram 3. Otprema

Izvor: izradio autor

## 6.5 Prikaz skladišnog sustava distributivnog centra Savski Marof

Skladišni prostor distributivnog centra Savski Marof, sadrži nekoliko različitih zona s obzirom na temperaturne uvjete čuvanja materijala, proizvoda i tehnologije procesa. Skladišni prostor podijeljen je na:

- Visokoregalno skladište: kontrolirani uvjeti temperature od 15 – 25 °C, prostire se na 1.780 $m^2$ , a sastoji se od 10 regala visine 25 metara. Svaki regal ima 12 etaža, a svaka etaža 78 paletnih mjesta. Ukupni kapacitet visokoregalnog skladišta iznosi 9360 paletnih mjesta.
- Komisiona zona: kontrolirani uvjeti temperature su također kao i kod visokoregalnog skladišta od 15 – 25 °C, predstavlja skladišni prostor koji se izdaju u količinama ispod jedne palete / transportne kutije. Prostire se na površini od 1.740 $m^2$, a sastoji se od 10 regala sa tri etaže koja je podijeljena u tri zone A, B i C, a ukupni kapacitet približno oko 1700 paleta.

Odvojeni prostor distributivnog centra Savski Marof sastoji se od sljedećih skladišta:

- Vrlo hladna komora s kontroliranim temperaturnim uvjetima 2 – 8 °C, zauzima površinu od 216 $m^2$, a raspolaže sa 364 paletnih mjesta na 4 etaže. Skladišni prostor vrlo hladne komore namijenjen je čuvanju svih oblika gotovih lijekova za koje je proizvođač definirao uvjete čuvanja od 2 – 8 °C
- Hladna komora s kontroliranim temperaturnim uvjetima od 8 – 15 °C zauzima površinu od 167 $m^2$, te raspolaže kapacitetom od 196 paletnih mjesta na 4 etaže.
- Veleprodaja: prostorija s kontroliranim temperaturnim uvjetima od 15 – 25 °C , zauzima površinu od 760 $m^2$, te se sastoji od sljedećih cjelina:
  - 272 paletna mjesta u dvije razine za potrebe skladištenja medicinskih proizvoda,
  - 80 paletnih mjesta u dvije razine za potrebe skladištenja lijekova,
  - Fizički izdvojenim spremnicima za izolaciju oštećenih proizvoda,
  - Fizički izdvojenom prostorijom za vraćenu robu,
  - Fizički izdvojenom prostorijom za pakirni materijal (ambalažu)
- Skladište psihofarmaka s kontroliranim temperaturnim uvjetima od 15 – 25 °C, koja se prostire na površini od 233 $m^2$, a raspolaže s 292 paletna mjesta.

- Skladište vraćene robe s kontroliranim temperaturnim uvjetima od 15 – 25 °C, sadrži 65 paletna mjesta, te zauzima površinu od 260 $m^2$, namijenjeno prihvatu i procesuiranju pošiljki vraćenih s tržišta.

### 6.5.1 Skladišna regalna oprema

Roba koja ulazi u distributivno skladište Savski Marof kroz prijemnu zonu smješta se u za to primjerenu skladišnu regalnu opremu. Distribucijsko skladište poduzeća PLIVA d.o.o raspolaže visokoregalnim i paletnim regalima kao što je prikazano na slici 23 i 24.



Slika 23. Visokoregalni regali distribucijskog skladišta

Izvor: fotografirao autor



Slika 24. Jednostruki paletni regali

Izvor: fotografirao autor

U ovom skladištu postoje samo regali jednostruke dubine, koji po svojoj izvedbi mogu prihvati dvije standardizirane EURO palete dimenzija 800 x 1200 mm na jednoj razini regala, maksimalne visine 1,5 m. Maksimalno opterećenje po etaži je 2300kg, širina paletnog regala je 1912mm.

### 6.5.2. Ostala skladišna oprema distribucijskog skladišta Savski Marof

Osim osnovne skladišne opreme poput ručnih viličara i električnih viličara koji su opisani u prethodnim poglavljima, te uređajima za zamatanje paleta, distributivno skladište raspolaže nizom skladišne opreme koja je potrebna kako bi se skladištenje i distribucija farmaceutskih proizvoda mogla obavljati.

***Visokoregalni viličar***

Distributivno skladište raspolaže s 4 visokoregalna viličara marke Jungenheinrich. Visokoregalnim viličarima marke Jungenheinrich je uloga dolazak do robe koja se nalazi na regalima do kojih električni viličar ne može doći, te su vidljivi na slici 25. Visina podizanja nerijetko prelazi 10 metara. Prednosti korištenja visokoregalnih viličara jest:

- Visok učinak pretovara,
- Niska potrošnja energije,
- Manje održavanje i trošenje.

Brzina podizanja vilica je u prosjeku oko 0,52 m/sek, maksimalna brzina vožnje iznosi 12 km/h, a nosivost mu je 1 tona. Visokoregalni viličari ulaze u regale pomoću vodilica smještenih na dnu visokoregalnog viličara. Takav način navođenja povećava sigurnost i produktivnost[39].




Slika 25. Visokoregalni viličar

Izvor: http://mlakar-vilicari.hr/proizvod/ekx-513-515/

[39] http://mlakar-vilicari.hr/proizvod/ekx-513-515/

Na slici 26. prikazane su vodilice pomoću kojih visokoregalni viličar ulazi u regale i koje olakšavaju manipulaciju, ulazak i izlazak iz regalnog skladišta.



Slika 26. Vodilice

Izvor: Fotografirao autor

***Sustav za pakiranje***

Distributivni centar Savski Marof raspolaže prostorom za pakiranje koji se nalazi u komisionom dijelu skladišta, stroj za pakiranje se sastoji od valjkastog konvejera, sustava za pakiranje tvrtke Siat maillis group i sustava za sortiranje. Valjkasti konvejeri koji su prikazani na slici 27 omogućavaju znatno lakše i brže kretanje robe do stroja za pakiranje. Stroj za pakiranje tvrtke Siat maillis group verzije SM44 & AS24 HD/HS dizajniran je za pakiranje i

lijepljenje kutija maksimalnih veličina kutija do 500/500/600 mm, te težina kutija smije minimalno iznositi 2 kilograma a maksimalno 30 kilograma[40].

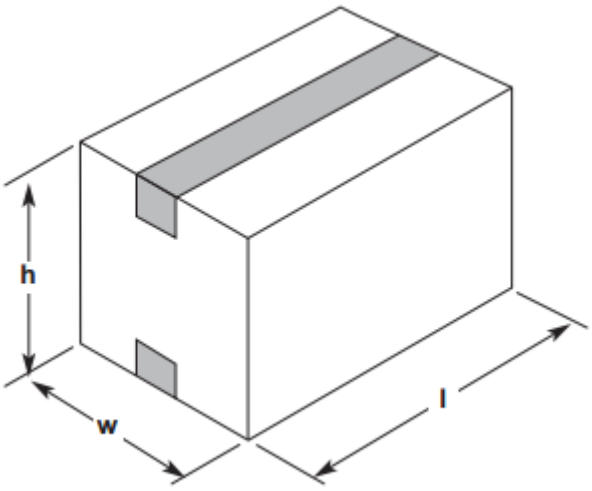


Slika 27. Valjkasti konvejer

Izvor: Fotografirao autor

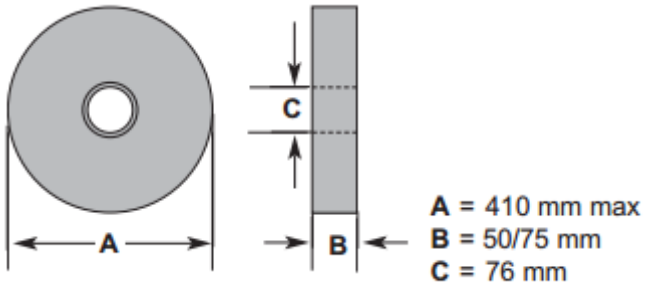
Maksimalan broj kutija koje stroj može zapakirati u sat vremena je prosječno 850 kutija, gdje se dolazi do podatka da je potrebno vrijeme pakiranja kutije u prosjeku 4 sekunde[41].

[40] http://www.maillis.com/
[41] http://www.maillis.com/




**BOXES DIMENSIONS**

| SM44 HS | w | h | l |
|---|---|---|---|
| min. | 160 | 140 | 200 |
| max. | 500 | 500 | 600 |




Slika 28. Dimenzije kutija i traka za lijepljenje

Izvor: http://www.maillis.com/

***Zebra ZE500 pisač***

Na slici 29 su prikazani Pisači Zebre serije 500 koji se koriste u distributivnom skladištu Savski Marof najpogodniji su zbog količine ispisanih naljepnica. Prednost ovih pisača je što su prilagođeni svim granama industrije, jednostavno korištenje i jednostavna instalacija. Održavanje pisača i zamjena dijelova se može obaviti u nekoliko minuta što smanjuje gubitak vremena, omogućeno je povezivanje s uređajima za komisioniranje koja uz pomoć RFID tehnologije automatski ispisuje naljepnice[42].

[42] https://www.zebra.com/us/en/products/printers/print-engines/ze500.html




Slika 29. Zebra printer

Izvor: https://www.zebra.com/us/en/products/printers/print-engines/ze500.html

***Storopack***

AIRplus by storopack koji se može vidjeti na slici 30, su zračni jastuci koji služe kako bi se zaštitili proizvodi od oštećenja i međusobnog dodirivanja unutar kutija, učvršćuje teške predmete, te ispunjava prazni prostor unutar kutija i sprječava proizvode od sudaranja u kutiji.[43]




Slika 30. Storopack

[43] http://www.storopack.com/en.html

Izvor: http://www.storopack.com/en.html

***Oprema za komisioniranje***

U skladištima farmaceutske tvrke Pliva Hrvatska d.o.o se oprema sastoji od bezičnih Motorolinih terminala tipa MC9060 – G vidjiv na slici 31, koji omogućavaju skeniranje bar kodova uz istovremeni prikaz podataka te omogućuje razmjenu istih. Prednosti korištenja ovih uređaja je brže donošenje odluka o kretanju materijala i resursa u različitim okruženjima od proizvodnje do skladišta, također omogućuje skeniranje, snimanje te fleksibilnost u pogledu specifičnosti primjene. Bezično su spojeni s informacijskim sustavom tvrtke te podržavaju razmjenu podataka.




Slika 31. Motorola mc9060

Izvor: https://www.barcodesinc.com/symbol/part-mc9060-gf0hbeea4ww.htm

### 6.5.3 Upravljački skladišni sustav

Uloga skladišnih sustava u suvremenom načinu poslovanja predstavlja jedan od najvažnijih segmenata za uspješno skladišno poslovanje. Pomoću skladišnih sustava zaposlenici mogu upravljati svim skladišnim operacijama. Skladišni sustav bi trebao biti koncipiran na način da:

- olakša skladišne operacije svim djelatnicima tvrtke, odnosno, ukoliko se dogodi greška prilikom prijema, uskladištenja ili otpreme da se može brzo ispraviti pogreška,
- da se stanje zaliha, produktivnost, vrijeme prijema i otpreme prikazuje u realnom vremenu, te ukoliko je moguće optimiziranje istih,
- olakšavanje komisioniranja skladišnim djelatnicima.

Pliva se kompletno kompjuterizirala 1999. godine, kad je za skladišno poslovanje implementirala WMS sustav SAPLI kompanije „SAP“

WMS je dio modula „material management“ (MM) kojim se omogućuje rukovanje materijala premještanjem kroz skladišni prostor gdje se određeni materijali čuvaju. Glavna karakteristika ovog sustava je što u matičnom slogu materijala već unaprijed određena lokacija proizvoda unutar skladišta, te je nemoguće smjestiti robu na neku drugu skladišnu lokaciju. Svaka vrsta proizvoda ima poseban matični slog unutar SAP sustava, npr. stigla je roba koja je za domaće tržište, njezin matični slog u SAP sustavu je 001, svi proizvodi koji su za domaće tržište dobivaju u svojim pratećim dokumentima oznaku 001 i njenu pripadajuću adresu skladišnog mjesta unutar skladišta.

Ovakav sustav je veoma važan za funkcioniranje opskrbnog lanca farmaceutskih tvrtki jer pogoduje zahtjevima sektora kvalitete proizvoda, koji moraju imati apsolutni nadzor o kvaliteti i načinu skladištenja nad materijalima unutar skladišnih objekata.

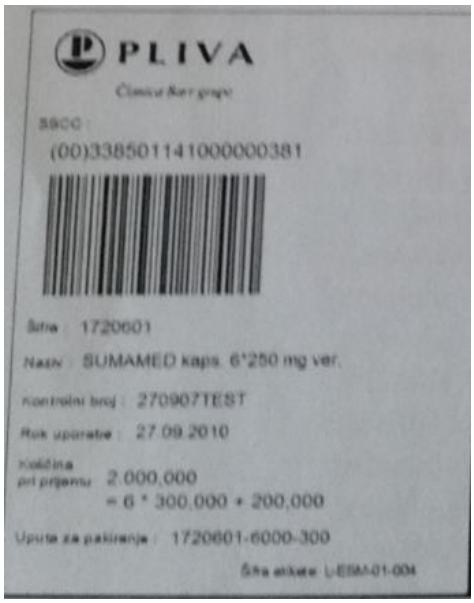
# 7. OPIS SKLADIŠNIH PROCESA U DISTRIBUTIVNOM CENTRU SAVSKI MAROF

## 7.1 Prijem

Prijemna zona se prostire na 950 $m^2$ , a kapacitet u jednoj razini iznosi 300 paletnih jedinica. Prijemna zona je tranzitni centar svake ulazne isporuke u SDC – u na putu prema konačnoj destinaciji. Unutar prijemne zone postoji i fizički izdvojen prostor za prijem sirovina, a nastala je pregradnjom postojeće prijemne zone. Površina zone za prijem sirovina iznosi 146 $m^2$ , a u njemu se nalaze dvije hidrauličke istovarne rampe.

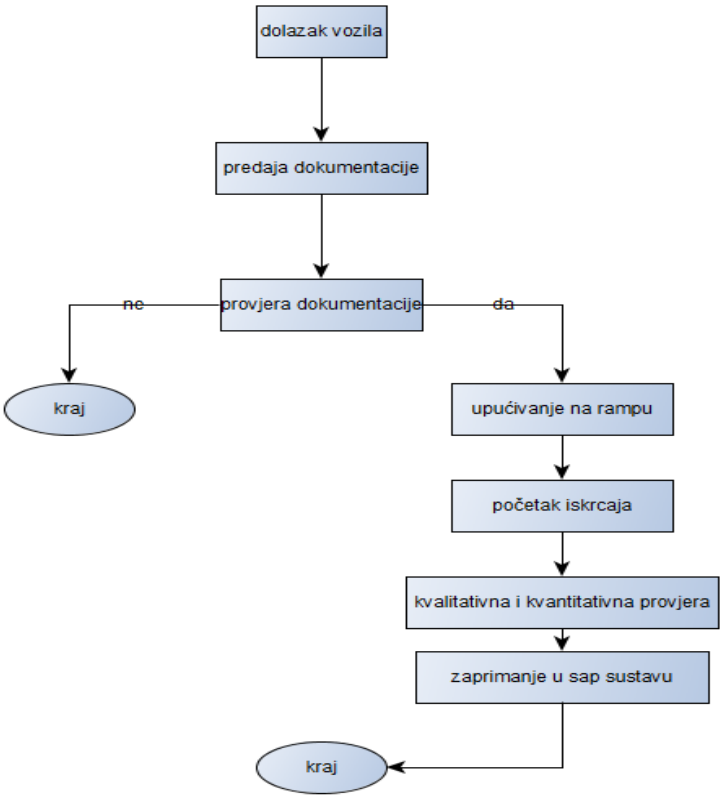
Postupak iskrcaja započinje dolaskom vozača na iskrcaj, koji zatim predaje popratnu dokumentaciju referentu skladišne dokumentacije. Iskrcaj se vrši pomoću električnog viličara, kojim se uzima jedna po jedna paleta i odlaže u prijemnu zonu. Ukoliko nije moguće viličarom ući u kamion, vozač je dužan pomoću ručnog viličara dovesti paletu do ruba kamiona, gdje ju skladišni radnik zatim preuzima električnim viličarem i odlaže u prijemnu zonu. Prilikom istovara, vozač mora obavezno biti prisutan u skladištu kraj ulaza u kamion, u suprotnom iskrcaj se ne može izvršiti. Ukoliko se radi o robi osjetljivoj na temperaturu, takva vrsta robe se mora direktno transferirati u za to određena mjesta.

Nakon što se izvrši iskrcaj robe iz kamiona, te njihov smještaj u prijemnoj zoni, mora se izvršiti zaprimanje u SAP sustavu, te proknjižiti isporuku koju je kreirala prodajna služba. Prilikom knjiženja automatski se ispisuje obrazac prijema robe, koju skladišni radnik mora ovjeriti svojim potpisom. Nakon kreiranja primke, pristupa se ispisu SSCC skladišnih etiketa jedinica rukovanja za svaku paletnu jedinicu po dva primjerka, tek nakon što se obave sve popratne operacije prijem može se započeti smještaj robe unutar skladišta. Na dijagramu 4 je vidljiv tok operacija kod skladišne operacije prijema.




Slika 32. SSCC skladišna etiketa.

Izvor: fotografirao autor




Dijagram 4. Prijem u skladišno distributivnom centru

Izvor: Izradio autor

## 7.2 Uskladištenje

Nakon obavljenog iskrcaja robe, kvantitativne i kvalitativne provjere robe, te unosa robe u SAP sustav, može se započeti s uskladištenjem robe u za to predviđena mjesta koje dodjeljuje SAP sustav. Skladišno distributivni centar Savski Marof raspolaže kako je i ranije navedeno visokoregalnim skladištem i regalnim skladištem. Uskladištenje robe ovisi o vrsti robe i njihovim značajkama. Skladišno distributivni centar sadrži valjkasti transporter na koji se smješta SKU[44], najčešće paleta, na kojoj se nalazi računalo sa instaliranim SAP sustavom, te čitačem za SSCC skladišnih etiketa. Kad se roba smjesti na transporter, automatski je očitava čitač te se automatski dodaje skladišna lokacija te skladišne jedinice, kad joj se doda skladišna lokacija uz pomoć podizne jedinice, i smješta se u red gdje će se paletna jedinica smjestiti, kada roba stigne u određeni red, skladišni radnik uz pomoć visokoregalne dizalice preuzima i smješta je na skladišnu lokaciju. U visokoregalno skladište se smješta roba koja je stigla iz proizvodnje i koja je već spremna za daljnju distribuciju, najčešće velikim kupcima. Dok se u regalno skladište smješta roba koja ide u manjim jedinicama, to je najčešće za ljekarne, veledrogerije, itd.

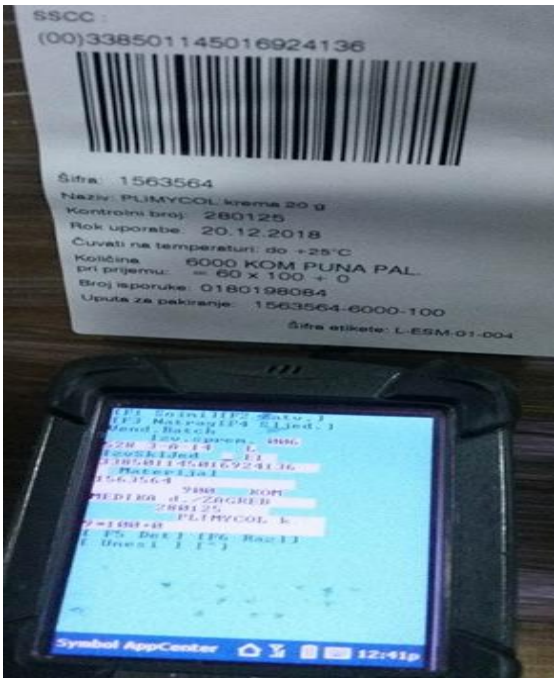
## 7.3 Komisioniranje

Komisioniranje je proces izuzimanja robe iz skladišnih lokacija na temelju zahtjeva korisnika[45], ovaj proces u skladišno distributivnom centru zauzima najveći udio vremena svih aktivnosti, zbog velikog broja zahtjeva i narudžbi kupaca. Komisioniranje se vrši na način da svaki skladišni radnik zadužen za komisioniranje ima svoj vlastiti Barkod čitač koji je spojen sa skladišnim sustavom u ovom slučaju sa SAP sustavom, koji mu automatski ispisuje skladišnu lokaciju, blank etikete koje lijepi na kutije, električni viličar s EUR paletom te prazne kutije.

U slučaju pogrešnog skeniranja proizvoda unutar skladišta, RF terminal odmah ispisuje na ekranu da jedinica skladišta ne odgovora podacima stavke za premještanje, te sustav ne dozvoljava prelazak na drugu skladišnu lokaciju dok ne komisionira prethodnu

[44] SKU – (engl. *Stock Keeping Unit)*
[45] https://www.fsb.unizg.hr/atlantis/upload/newsboard/07_06_2013__19011_Skladistenje_TL-5_7.pdf

skladišnu lokaciju. SAP sustav vodi skladišnog radnika kroz cijeli proces komisioniranja, navodeći ga do svake sljedeće lokacije. Ukoliko je komisioniranje određene skladišne lokacije uspješno provedeno skladišna lokacija proizvoda mora odgovarati skladišnoj lokaciji koja se ispisuje na RF terminalu kao što je prikazano na slici 33.




Slika 33. Uspješno komisioniranje

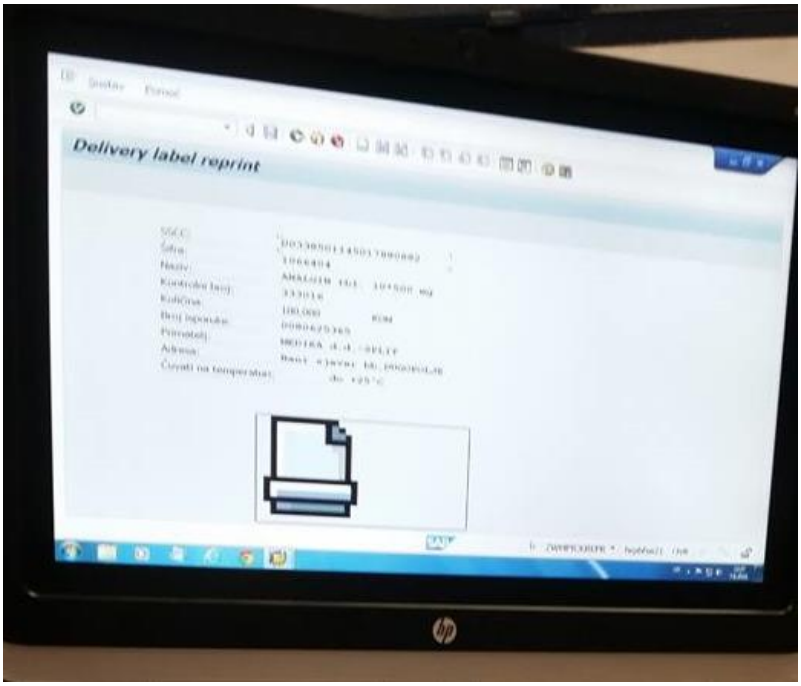
Izvor: Fotografirao autor

Nakon što radnik završi s komisioniranjem svojeg zahtjeva ili narudžbe, svu robu koju je pripremio za daljnju distribuciju smješta u kutije na valjkasti transporter, gdje se nalazi skladišni radnik koji kutiju puni zračnim jastučićima kako prilikom transporta ne bi došlo do oštećenja robe u kutiji, a na valjkastom transporteru nalazi se bar kod čitač koji očitava etikete koje je zalijepio skladišni radnik tokom komisioniranja, zatim se na računalu koji je prikazan na slici 34. vidljivi svi podaci vezani uz proizvod koji se nalaze u kutiji,

- SSCC oznaka(vidljiva na slici 32.),
- Šifra proizvoda,
- Naziv proizvoda,
- Kontrolni broj,
- Količina,
- Broj isporuke,
- Primatelj,

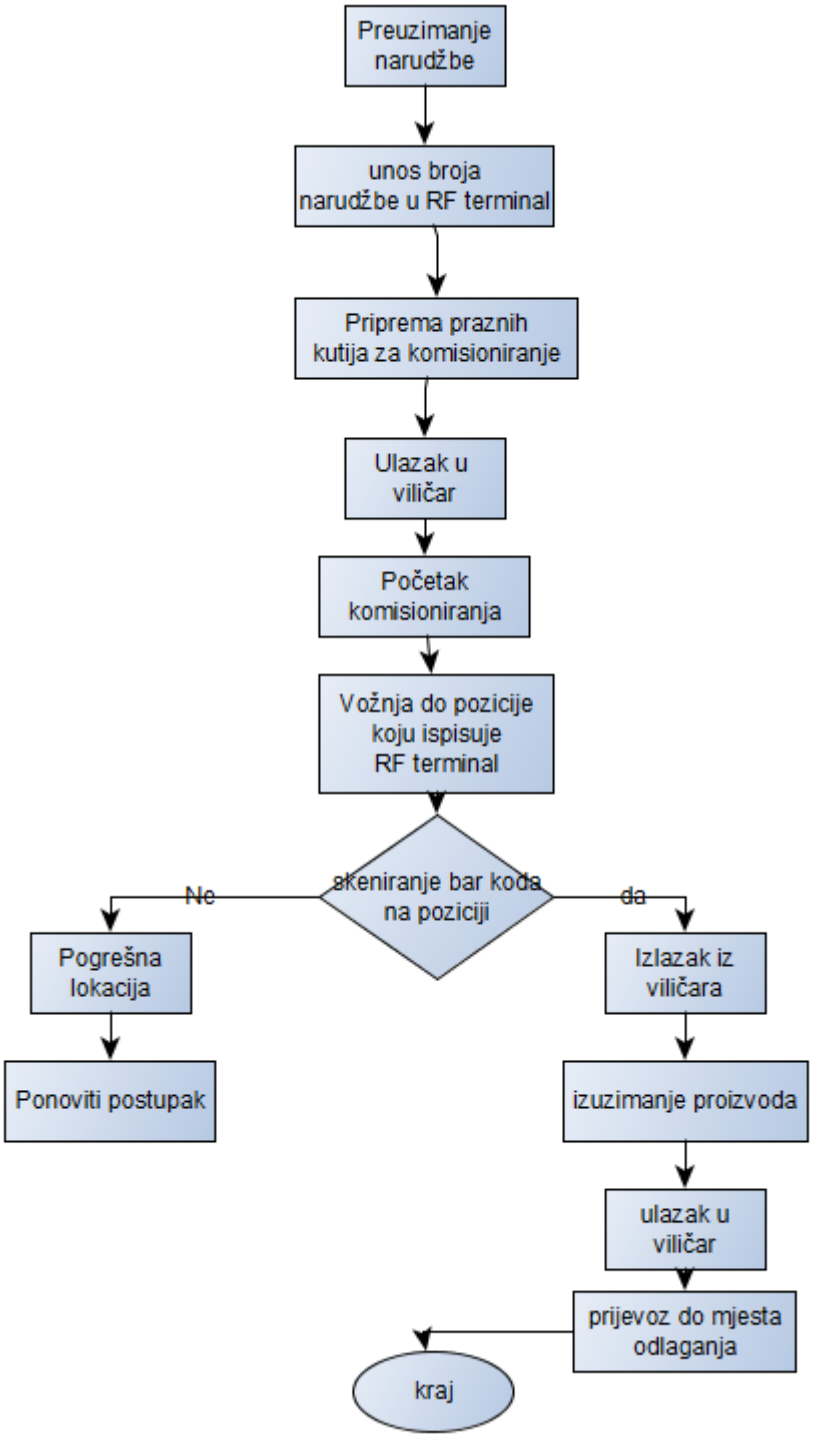
- Adresa primatelja,
- Režimi skladištenja ili transporta,

koji nakon pakiranja izlaze u obliku naljepnice te se postavljaju na kutiju.




Slika 34. Podaci o proizvodi

Izvor: fotografirao autor




Dijagram 5. Komisioniranje u skladišno distributivnom centru

Izvor: izradio autor

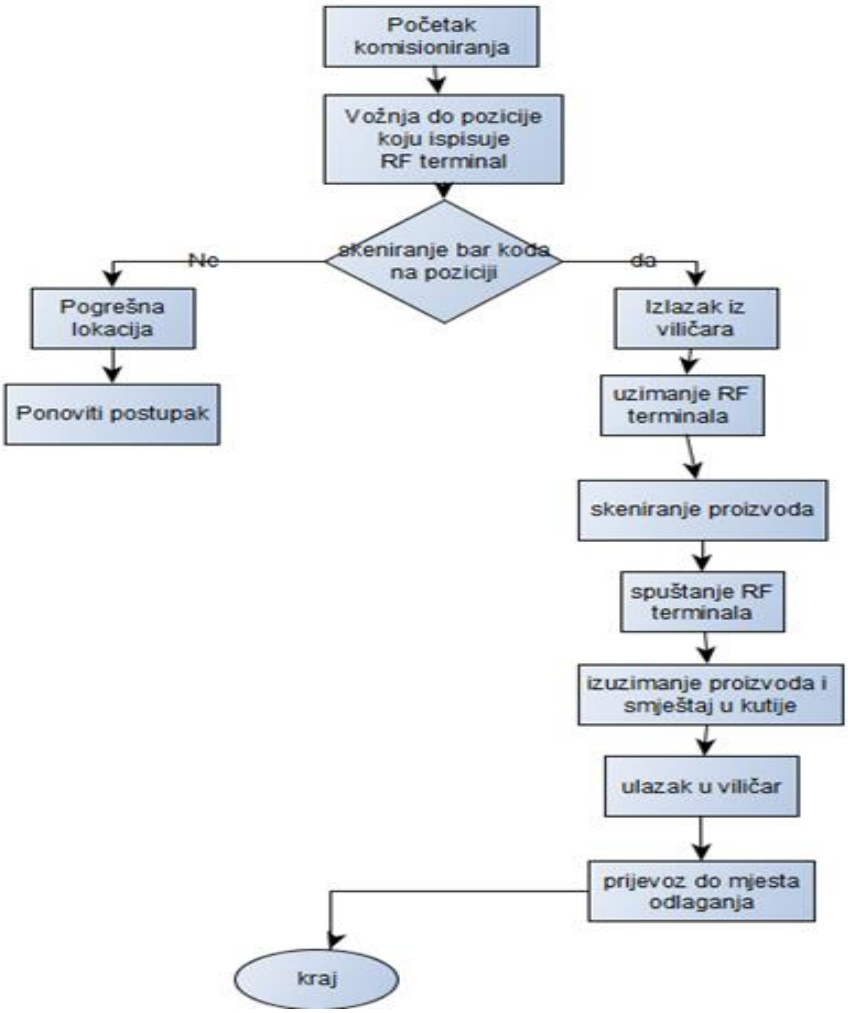
# 8. **PRIJEDLOG UNAPRJEĐENJA SKLADIŠNOG PROCESA**

Prilikom pisanja diplomskog rada u farmaceutskoj tvrtki Pliva Hrvatska d.o.o. promatrana su dva skladišta, jedno je skladišni centar za robu koje je za izvoz, odnosno za tržište zapadne Europe te svijeta, a drugo koje je skladišno distributivni centar za domaće tržište te za tržišta istočne Europe. Prilikom posjeta skladištu za izvoz koje služi kao privremeno mjesto čuvanja pošiljki namijenjenih za otpremu uočeno je da je roba koja stiže u izvozno skladište već spremna za otpremu, a zadatak skladišnih djelatnika je smjestiti palete na visokoregalno skladište, ako je rok otpreme nakon nekog vremena ili podno slaganje ukoliko je rok otpreme za koji dan. Robu koja stigne u skladište potrebno je provjeriti i kreirati nalog o primitku robe u skladištu, te signirati robu odnosno označiti svaku paletu pa vaganje. Prilikom praćenja svih tih skladišnih aktivnosti unutar skladišta primijećeno je da najveći dio vremena rada skladišnog djelatnika spada na samu provjeru pristigle pošiljke koja se obavlja pomoću RF terminala jer se vrši višestruka provjera zbog vrijednosti robe koja stiže u skladište. Puno vremena također oduzme i spuštanje s visokoregalnog skladišta prilikom otpreme te sama priprema pošiljke za otpremu. Veliki problem predstavljaju vršni dani u tjednu, a to su ponedjeljak i petak, dok ostali dani u tjednu nisu problematični. Ponedjeljkom i petkom se vrši najveći broj prijema i otpreme robe, i većinom svi dođu u jutarnjim satima i to najčešće u 8:00 h zbog toga što organizacijska služba prijevoza svim kooperantima koji obavljaju usluge prijevoza za Plivu nalaže dolazak u 8:00 h. To predstavlja problem jer tim danima u jutarnjim satima dođe velik broj kamiona i bez obzira što je dogovoreno vrijeme u 8:00 h znaju čekati i po nekoliko sati dok ne dođu na red za utovar ili istovar. Razlog tome može biti to što postoji samo jedna utovarna/istovarna rampa za kamione te je fizički nemoguće obavljati više istovara istovremeno. Jedno od mogućih rješenja jest izgradnja dodatne utovarno/istovarne rampe koja je već u infrastrukturnim planovima tvrtke i mogla bi biti realizirana u skorije vrijeme, ili da organizacijska služba napravi plan dolaska vozila na utovar. Kako je već navedeno, veliki problem predstavlja provjera same pošiljke koja se vrši dvaput, prvi put prilikom prijema te drugi put prilikom otpreme, što dovodi do dvostrukih manipulacija. Kada bi se te operacije koje se vrše prilikom otpreme (vaganje, signiranje pošiljaka, itd) obavljale tokom prijema, a zatim smjestile u visokoregalno skladište u prosjeku bi se uštedjelo 50 min po otpremnici.

Distribucijsko skladište Savski Marof je skladište koje radi s većim obujmom i rasponom posla od izvoznog skladišta, zbog toga što osim osnovnih skladišnih operacija, ovo

skladište obavlja usluge dodane vrijednosti (pakiranje, uzorkovanje, itd.). Za vrijeme boravka u skladištu, promatrane su sve aktivnosti koje se vrše unutar skladišta od prijema pa sve do otpreme robe iz skladišta. Distribucijsko skladište ima radno vrijeme od 06:00 do 16:00 h, jedna skupina radnika dolazi u 6:00 h, a druga skupina u 8:00h. Vršni su periodi od 11:00h do 15:00 h. Razmišljalo se i o promjeni radnog vremena, odnosno produženju do 18:00 kako bi se mogli opskrbiti svi poslovni subjekti, ali problem predstavlja lokacija samog skladišta koja se nalazi 30 km od Zagreba i jako loša povezanost s javnim gradskim prijevozom. Naime, Pliva još uvijek sama organizira prijevoz svojih djelatnika koji rade na lokaciji Savski Marof, a to predstavlja najveći problem. Značajan problem predstavlja komisioniranje i inače je najkritičnija točka u svim skladištima. Način na koji se komisionira jest po principu „ čovjek prema robi“ što znači da komisionar mora fizički doći do svake stavke koja se nalazi na narudžbi. Komisioniranje se vrši po kontrolnom broju koji se nalazi u SAP sustavu koji je spojen na RF terminale, a temelji se na principu FE-FO [46]. Taj način komisioniranja po kontrolnom broju i FE – FO omogućava laku sljedivost proizvoda, koja je zakonska obaveza svih farmaceutskih industrija, pa tako i Plive. Ovo pravilo je u direktnoj vezi ukoliko dođe do povlačenja lijeka s tržišta, kako bi se znalo kome i gdje su sve lijekovi distribuirani.

[46] Fe-Fo – *(engl.first expired- first out),* odnosno roba kojoj je rok trajanja najkraći mora ići prva.

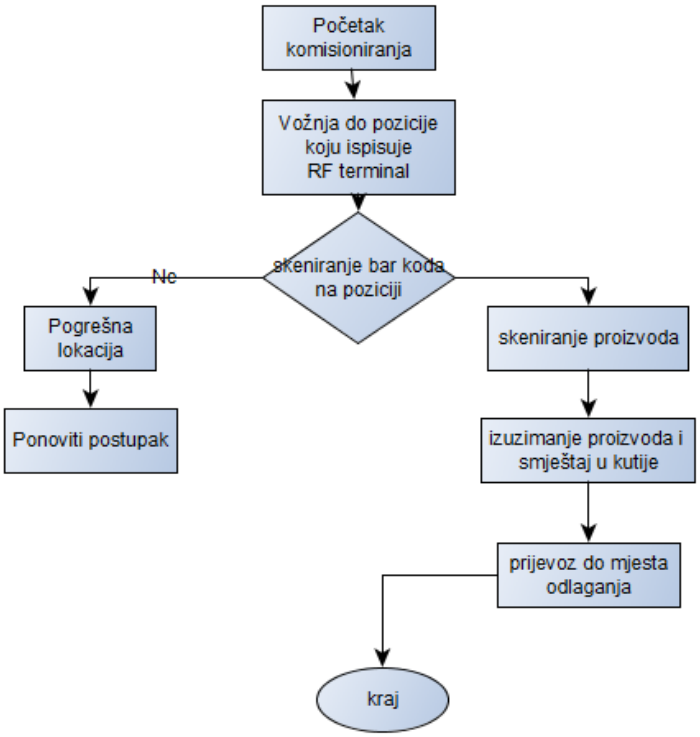



Dijagram 6. Trenutno stanje operacije komisioniranja

Izvor: izradio autor

Dnevno se realiziraju 43 otpremnice koje prosječno sadrže 6 proizvoda i svaki drugi proizvod je manji od standardnog pakiranja što znači da se mora zasebno pakirati. Promatranjem skladišne aktivnosti komisioniranja primijećeno je da najveći problem predstavljaju nestandardna transportna pakiranja, odnosno ona pakiranja iz kojeg se mora izuzeti nekoliko kutija lijekova da bi se upotpunila narudžba. Komisioniranje se najčešće obavlja nakon šta se obave sve otpreme koje su po rasporedu taj dan, i ovisno o obujmu posla obavlja ga najčešće veći broj radnika. Tokom vremena provedenog unutar skladišta najviše se pratilo komisioniranje jer je usko grlo skladišta, zbog toga što predstavlja aktivnost koja oduzima najviše vremena. Komisioniranje započinje na način da komisionar uzima električni

viličar s EUR paletom te prazne kutije koje su potrebne za narudžbe manje od originalnih, i RF terminal koji je spojen sa SAP sustavom koji ga vodi do svake skladišne lokacije. Komisioniranje po kutiji u prosjeku traje 2 – 3 minute, 2 minute ukoliko je originalno pakiranje, te 3 minute ukoliko je nestandardno transportno pakiranje, a dnevno se u prosjeku komisioniraju 64 kutije koje su nestandardne, pri čemu se dolazi do saznanja da pakiranje nestandardnih pakiranja dnevno traje ( 64 kutije * 3 minute ) 192 minute, odnosno 3 sata i 12 minuta. Najveći razlog tolikog trajanja aktivnosti komisioniranja jest zbog samog prijevoza viličarom do lokacije, zatim ulazak i izlazak iz viličara, očitavanje SSCC koda na kutiji, neprestana briga o RF terminalu, te izuzimanje kutije ukoliko je originalno pakiranje. Ukoliko je pakiranje pojedinačno, smješta se u novu kutiju i vrši se ponovna provjera svake kutije, kako ne bi došlo do pogreške, što je vidljivo na dijagramu 6. Iz tog razloga je komisioniranje najkritičnija točka distribucijskog skladišta.




Dijagram 7. stanje nakon uvođenja komisioniranja glasom i viličara za komisioniranje
Izvor: izradio autor

Prijedlog optimizacije komisioniranja jest upotreba novih tehnologija koje su trenutno dostupne na tržištu poput komisioniranja glasom, koje omogućava jednostavno rukovanje i

slobodne ruke tokom procesa komisioniranja, povećanje produktivnosti i smanjenje vremena komisioniranja. Prijedlog ovog rješenja je vremensko reduciranje samog procesa komisioniranja za otprilike 20 %, čime bi se postiglo smanjenje ukupnog vremena komisioniranja po jedinici za 40 sekundi, te se dolazi do dnevnog smanjenja vremena potrebnog za komisioniranje na 154 minute, odnosno 2 sata i 34 minute. Drugi prijedlog je promjena viličara. Trenutno se za komisioniranje koriste električni viličari i ručni viličari, tzv. žabe, a kada bi se zamijenili s motornim ručnim viličarima za komisioniranje, proces komisioniranja te sama manipulacija bila bi znatno olakšana i ubrzana. Na dijagramu 7 vidljivo je smanjenje broja koraka u procesu komisioniranja, koje je postignuto uvođenjem novog načina komisioniranja i komisionih viličara.

# ZAKLJUČAK

Pravilno upravljanje skladišnim aktivnostima jedna je od najvažnijih stavki uspješnog skladišnog poslovanja. Farmaceutski proizvodi, zbog svojih svojstava spadaju u kategoriju lijekova, te kao takvi zahtijevaju posebne temperaturne režime kako bi se očuvala kvaliteta i svojstva kroz cijeli opskrbni lanac. Pravilno rukovanje materijalima unutar skladišta omogućava opskrbnom lancu brzinu i efikasnost u ispunjenju zahtjeva proizvodnje i kupaca. Sve skladišne aktivnosti imaju ključnu ulogu u dostavi robe krajnjim potrošačima.

Sve skladišne aktivnosti od prijema i do same otpreme su veoma bitne stavke. U diplomskom radu je detaljno analizirana sva skladišna oprema koja je potrebna za pravilno funkcioniranje skladišta, i opisani su svi koraci svih skladišnih aktivnosti.

Predložene optimizacijske mjere usmjerene su ka povećanju produktivnosti skladišnih radnika, smanjenju vremena za određene skladišne aktivnosti, u ovom slučaju komisioniranja, koje je ključna aktivnost Plive, zbog toga što su ključni zahtjevi kupaca brzina i točnost narudžbe. Farmaceutska industrija  ulaže velike količine novaca u sofisticiranu otpremu koja može odgovoriti zahtjevima na tržištu, i kako bi roba u što kraćem roku stigla kupcima.

Suvremeno poslovanje zahtjeva pronalaženje načina i rješenja koji će odgovoriti na sve zahtjeve tržišta, zbog toga je potrebna stalna edukacija skladišnih djelatnika, uvođenje novih tehnologija koje se pojavljuju na tržištu iz dana u dan, kako bi tvrtka mogla držati korak s konkurencijom.

Temeljem provedene analize skladišnih procesa u poduzeću „Pliva Hrvatska“ donesen je zaključak da je potrebno uvesti novi način komisioniranja i nove viličare jer je taj proces vremenski najdugotrajniji i zahtjeva najveći broj radnika.

Budući da iz dana u dan raste potražnja za Plivinim proizvodima, potrebno je uvođenje novih tehnologija koje ubrzavaju skladišne aktivnosti poput komisioniranja glasom. Uvođenjem te tehnologije, vrijeme potrebno za komisioniranje po jedinici proizvoda smanjujemo za 20 %, što omogućava ispunjenje većeg broja narudžbi po danu ili otvara mogućnost obavljanja neke druge vrste posla unutar skladišta zbog uštođenog vremena na procesu komisioniranja. Isto tako, zamjenom sadašnjih električnih čeonih viličara viličarima za komisioniranje, ostvarila bi se znatna ušteda vremena. Time bi izuzimanje jedinica bilo

znatno jednostavnije zbog toga što skladišni radnik ne bi morao neprestano izlaziti ili ulaziti na električni čeoni viličar.

# LITERATURA

***Knjige:***

1. Skupina autora: Upravljanje zalihama i skladišno poslovanje, RRiF, Zagreb, 2002,

2. Coyle, J., Bardi, E., Langley, J.: The Management of business Logistics, South – Western, Ohio, 2003,

3. Frazelle, E.: World – Class Warehousing and Material Handling, The McGraw – Hill Companies, Inc, New York, 2002,

4. Dr. Mahendra, P. : Warehousing and Intermodal Transport System, Yashwantrao Chavan Maharashtra Open University, 2014.

***Članci, radovi, referati, autorizirana predavanja, studije:***

1. Rogić, K.: Autorizirana predavanja iz kolegija Skladištenje i unutrašnji transport, . Zagreb, 2008,

2. World Health Organization: Guide to good storage practices for Pharmaceuticals, 2003,

3. World Health Organization: Design and procurement of storage facilities, 2014,

4. USAID: Guidelines for warehousing health commodities, 2014,

***Internet izvori:***

1. http://www.lpi.worldbank.org/ (Lipanj, 2016)

2. http://fsb.unizg.hr/ (Lipanj, 2016)

3. http://www.gsicargo.com/ (Srpanj, 2016)

4. http://www.pliva.hr/ (Srpanj, 2016)

5. http://www.google.maps.com/ (Srpanj, 2016)

6. http://www.mzoip.hr/ (Kolovoz, 2016)

7. http://www.mlakar-vilicari.hr/ (Kolovoz, 2016)

8. http://www.espro-ing.si/ (Kolovoz, 2016)

9. http://www.directindustry.com/ (Kolovoz, 2016)

10. http://www.efaflex.rs/ (Kolovoz, 2016)

11. http://www.eammosca.com/ (Kolovoz, 2016)
12. http://www.maillis.com/ (Kolovoz, 2016)
13. https://www.zebra.com/ (Kolovoz, 2016)
14. http://www.storopack.com/ (Kolovoz, 2016)
15. https://www.barcodesinc.com/ ( Kolovoz, 2016)
16. http://www.slideshare.net/omarof5/managing-warehouse-operations (Kolovoz, 2016)

# POPIS SLIKA

Slika 1. Vodeća logistička tržišta u svijetu.....3
Slika 2: Skladište.....7
Slika 3: Otvoreno skladište.....10
Slika 4: Natkriveno skladište.....10
Slika 5: Zatvoreno skladište.....11
Slika 6 : Robotizirano skladište.....12
Slika 7: Usporedba troškova javnog i vlastitog skladišta.....14
Slika 8. Operativni troškovi skladišta.....16
Slika 9. „U“ raspored skladišta.....24
Slika 10. „Protočno“ skladište.....25
Slika 11. Položaj skladišta.....27
Slika 12. SDC izvoz.....29
Slika 13: Visokoregalno skladište.....30
Slika 14: električni viličar marke jungenheinrich.....31
Slika 15: ručni viličar, tzv „žaba“.....32
Slika 16. Visokoregalna dizalica.....33
Slika 17. Uređaj za omatanje paleta cyklop gl 100.....34
Slika 18. Hidraulična rampa.....35
Slika 19. Brza industrijska vrata effaflex.....35
Slika 20. Mosca strapping system.....36
Slika 21. Kontrolna lista zaprimanja pošiljke.....39
Slika 22. Način slaganja paletnih jedinica u prijevozno sredstvo.....45
Slika 23. Visokoregalni regali distribucijskog skladišta.....48
Slika 24. Jednostruki paletni regali.....49
Slika 25. Visokoregalni viličar.....50
Slika 26. Vodilice.....51
Slika 27. Valjkasti konvejer.....52
Slika 28. Dimenzije kutija i traka za lijepljenje.....53

Slika 29. Zebra printer.....54
Slika 30. Storopack.....54
Slika 31. Motorola mc9060.....55
Slika 32. SSCC skladišna etiketa.....58
Slika 33. Uspješno komisioniranje.....60
Slika 34. Podaci o proizvodi.....61

## POPIS DIJAGRAMA

Dijagram 1. Prijem.....40
Dijagram 2. Uskladištenje.....43
Dijagram 3. Otprema.....46
Dijagram 4. Prijem u skladišno-distributivnom centru.....52
Dijagram 5. Komisioniranje u skladišno-distributivnom centru.....62
Dijagram 6. Trenutno stanje operacije komisioniranja.....66
Dijagram 7. Stanje nakon uvođenje komisioniranja glasom i komisionih viličara.....66

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Osnovni ciljevi skladišne službe.....7
Tablica 2. Podjela prostora.....28

**METAPODACI**

**Naslov rada:** Analiza skladišnog sustava u farmaceutskoj industriji

**Student:** Ante Goluža

**Mentor:** Prof. dr. sc Kristijan Rogić

**Naslov na drugom jeziku (engleski):** Analysis of warehouse systems in pharmateutical industry

**Povjerenstvo za obranu:**

- Dr. sc. Ratko Stanković predsjednik
- Prof. dr. sc Kristijan Rogić mentor
- Dr. sc. Ivona Bajor član
- Dr. sc Mario Šafran zamjena

**Ustanova koja je dodijelila akademski stupanj:** Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu

**Zavod:** Zavod za transportnu logistiku

**Vrsta studija:** diplomski

**Studij:** ITS I LOGISTIKA

**Datum obrane diplomskog rada:** 27. rujna. 2016

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj diplomski rad isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

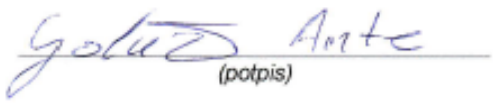
Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu diplomskog rada pod naslovom **ANALIZA SKLADIŠNOG SUSTAVA U FARMACEUTSKOJ INDUSTRIJI** na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

Student/ica:

U Zagrebu, 14.9.2016



*(potpis)*