

# Skladišni sustav i proces tvrtke RALU Logistika d.d.

---

**Primorac, Ana**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:235:419240>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-13**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

# ZAVRŠNI RAD

**Ana Primorac**

Zagreb, 2022.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

# ZAVRŠNI RAD

Mentor:

Prof. dr. sc. Goran Đukić, dipl. ing.

Student:

Ana Primorac

Zagreb, 2022.

Izjavljujem da sam ovaj rad izradila samostalno koristeći znanja stečena tijekom studija i navedenu literaturu.

Zahvaljujem se mentoru profesoru Goranu Đukiću na stručnoj pomoći, korisnim savjetima i strpljenju tijekom izrade rada. Također se zahvaljujem djelatnicima RALU Logistike d. d. na ustupljenim informacijama potrebnim za izradu rada i vremenu kojeg su izdvojili.

Ana Primorac



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE



Središnje povjerenstvo za završne i diplomске ispite  
Povjerenstvo za završne i diplomске ispite studija strojarstva za smjerove:  
proizvodno inženjerstvo, računalno inženjerstvo, industrijsko inženjerstvo i menadžment, inženjerstvo  
materijala i mehatronika i robotika

Sveučilište u Zagrebu Fakultet strojarstva i brodogradnje	
Datum	Prilog
Klasa: 602 - 04 / 22 - 6 / 1	
Ur.broj: 15 - 1703 - 22 -	

## ZAVRŠNI ZADATAK

Student: **Ana Primorac** JMBAG: **0035221948**

Naslov rada na hrvatskom jeziku: **Skladišni sustav i proces tvrtke RALU Logistika d.d.**

Naslov rada na engleskom jeziku: **Warehousing system and process in RALU Logistika d.d. company**

Opis zadatka:

Detaljno prikazati skladišni sustav i skladišni proces u skladištu poduzeća RALU Logistika d.d. Zagreb.

U radu je potrebno:

- dati opis poduzeća (djelatnost, lokacija, organizacijska i kadrovska struktura, proizvodni i prodajni program, usluge,...),
- dati u osnovama pregled logistike poduzeća (nabava, upravljanje zalihama, skladištenje, distribucija,...),
- za odabrano jedno skladište ili distribucijski centar napraviti detaljan prikaz sustava (lokacija i prostorni raspored, zone, skladišna oprema),
- detaljno opisati i analizirati skladišni proces (tijek materijala, aktivnosti u procesima prijema robe, uskladištenja, komisioniranja, izdavanja robe i dr.),
- u opis dati poseban naglasak na specifičnosti skladištenja hrane u različitim uvjetima skladištenja (različiti režimi skladištenja, ovisno o proizvodima), kao i na potrebne uvjete održavanja i čišćenja. Pri tome se pozvati i dati osvrt na relevantne zakone i propise te HACCP sustav.

U radu je potrebno navesti korištenu literaturu i eventualno dobivenu pomoć.

Zadatak zadan:

30. 11. 2021.

Zadatak zadao: *A. Đukić*

Prof. dr. sc. Goran Đukić

Datum predaje rada:

- 1. rok: 24. 2. 2022.
- 2. rok (izvanredni): 6. 7. 2022.
- 3. rok: 22. 9. 2022.

Predviđeni datumi obrade:

- 1. rok: 28. 2. - 4. 3. 2022.
- 2. rok (izvanredni): 8. 7. 2022.
- 3. rok: 26. 9. - 30. 9. 2022.

Predsjednik Povjerenstva:

*B. Bauer*  
Prof. dr. sc. Branko Bauer

## SADRŽAJ

SADRŽAJ .....	I
POPIS SLIKA .....	II
POPIS TABLICA.....	III
POPIS KRATICA .....	IV
SAŽETAK.....	V
SUMMARY .....	VI
1. UVOD.....	1
2. TEORIJSKE OSNOVE LOGISTIKE I SKLADIŠTENJA.....	2
2.1. Logistika.....	2
2.1.1. Povijest logistike .....	2
2.1.2. Definicija logistike.....	3
2.1.3. Logističke aktivnosti .....	5
2.1.4. Važnost i ciljevi logistike.....	7
2.2. Skladišni sustavi i procesi .....	7
2.2.1. Osnovni skladišni potprocesi .....	8
2.2.2. Skladišna oprema .....	10
2.3. Logistički procesi u skladištima posebnog temperaturnog režima .....	11
2.4. HACCP sustav .....	12
3. RALU Logistika d. d. ....	14
3.1. Osnovne informacije o poduzeću.....	14
3.2. Logistika poduzeća .....	14
4. RALU LOGISTIKA RUGVICA .....	21
4.1. Prikaz sustava.....	22
4.2. Opis procesa.....	29
4.2.1. Prijem robe.....	30
4.2.2. Uskladištenje robe.....	31
4.2.3. Komisioniranje.....	32
4.2.4. Izdavanje robe .....	36
5. PRIMJENA HACCP SUSTAVA .....	38
5.1. Dijagram tijeka procesa .....	39
5.1.1. Skladištenje hrane koja ne zahtjeva poseban temperaturni režim.....	41
5.1.2. Skladištenje svježe robe .....	42
5.1.3. Skladištenje robe u hlađenom skladištu .....	42
5.1.4. Skladištenje hrane životinjskog i ostalog podrijetla .....	42
5.1.5. Skladište nusprodukta kategorije 3 i komora za nesukladne proizvode .....	42
5.2. Održavanje skladišta .....	43
6. ZAKLJUČAK.....	44
LITERATURA.....	45
PRILOZI.....	46

**POPIS SLIKA**

Slika 1.	Preseljenje vojne baze [3].....	2
Slika 2.	Prikaz djelovanja lanca opskrbe [4] .....	4
Slika 3.	Metode upravljanja lancem opskrbe [5].....	5
Slika 4.	Prikaz skladišnih potprocesa [1].....	9
Slika 5.	Prikaz skladišnog sustava RALU Logistike .....	11
Slika 6.	Prikaz lokacija distributivnih skladišta na području Hrvatske .....	15
Slika 7.	Dvorežimska poluprikolica [6].....	17
Slika 8.	Poluprikolica s kukama [6].....	18
Slika 9.	Poluprikolica s dvostrukim podom [6].....	19
Slika 10.	Certifikati [9] .....	20
Slika 11.	Distribucijski centar Rugvica [11] .....	21
Slika 12.	Tlocrt skladišta .....	22
Slika 13.	Prikaz termometra na regalu.....	23
Slika 14.	Karakteristike regala.....	24
Slika 15.	Prikaz pozicioniranja paleta po regalu .....	25
Slika 16.	Oznaka pozicije palete.....	26
Slika 17.	Regalni viličar s pomičnim stupom.....	27
Slika 18.	Čeoni viličar .....	27
Slika 19.	Ručni viličar .....	28
Slika 20.	Električni paletni niskopodizni viličar .....	28
Slika 21.	Prijemna zona .....	30
Slika 22.	Mjesto istovara .....	31
Slika 23.	Nalog za komisioniranje.....	33
Slika 24.	Prikaz komisionera pri radu s robom .....	34
Slika 25.	Prikaz unošenja podataka u skener.....	35
Slika 26.	Utovar robe .....	37

## **POPIS TABLICA**

Tablica 1. Opis procesnih koraka skladištenja .....	41
---	----



## **POPIS KRATICA**

**MRP** – eng. Material Requirements Planning – Planiranje materijalnih potreba

**SCM** – eng. Supply Chain Management - Upravljanje lancem opskrbe

**HACCP** – eng. Hazard Analysis and Critical Control Points – Analiza opasnosti i kritična kontrolna točka

**KKT** – Kritična Kontrolna Točka

**KG** – Kritična Granica

**KT** – Kontrolna Točka

**WMS** – eng. Warehouse Management System – Sustav upravljanja skladištem

**GPS** – eng. Global Positioning System – Globalni sustav pozicioniranja

**EDI** – eng. Electronic Data Interchange – Elektronička razmjena podataka

**ERP** – eng. Enterprise Resource Planning – Planiranje resursa poduzeća

**FIFO** – eng. First In First Out – Prvo unutra, prvo van

**ICT** – eng. Information and Communications Technology – Informacijska i komunikacijska tehnologija

## **SAŽETAK**

Ovaj završni rad prikazuje i detaljno opisuje skladišni sustav i proces tvrtke RALU Logistika d. d. Na početku ukratko je opisana logistika kao aktivnosti i sve važne značajke kroz povijest i ciljeve logistike i logističkih procesa, a posebno je dan naglasak na proces skladištenja i skladišnih potprocesa. U daljnjem dijelu rada predstavljena je tvrtka RALU Logistika, njezina djelatnost, lokacije i usluge. Glavni dio rada usmjeren je prema distribucijskom centru u Rugvici gdje je detaljno opisan i objašnjen cijeli skladišni sustav i proces tvrtke u hladnom transportnom lancu. Napravljen je detaljan prikaz sustava gdje su opisane zone i skladišna oprema koja se koristi u skladišnim procesima. Prikazani su skladišni procesi po dolasku robe u skladište, preko rukovanja robom i na kraju izlazak robe iz skladišta. Poseban naglasak dan je na specifičnosti skladištenja hrane u različitim temperaturnim uvjetima skladištenja, kao i poštivanje propisa i zakona HACCP sustava te potrebni uvjeti održavanja i čišćenja skladišnih prostora.

Ključne riječi: logistika, skladišni sustav, skladišni proces, hladni lanac.

## **SUMMARY**

This paper shows and describes in detail warehouse systems and process of RALU Logistics d. d. In the introduction logistics as activity is shortly described , as are all important specifications throughout history and logistics goals. Storage process and storing subprocesses are specially emphasized. Furthermore company RALL Logistics , their area of work, locations and services are presented. Main part of the paper is focused on distribution center in Rugvica , in which entire storage system and process of the company in cold transport chain is described and explained. Detailed display of the system with described zones and warehouse equipment is shaped and shown. Storage processes from the arrival of supply to the warehouse, through handling it to department of supply from warehouse are shown. Special accentuate is put on specifications of storing food in different storing temperature conditions as well as compliance with the regulations and laws of HACCP systems and necessary conditions of maintaining and cleaning of storing areas.

Key words: logistics, warehouse system, warehouse process, cold chain.

## 1. UVOD

Logistika kao aktivnost i svi logistički procesi predstavljaju jednu od najvažnijih stavki u poslovanju modernih poduzeća. Ključno je osigurati maksimalnu učinkovitost proizvodnog, poslovnog ili bilo kojeg drugog procesa u kojem se vrši dobava, smještanje i isporuka određenih vrijednosti. Ulaganje u logističke aktivnosti može pomoći pri smanjenju ukupnih troškova poduzeća, a kvaliteta skladišnog sustava presudna je za poslovanje poduzeća te traži konstantno ulaganje i unaprjeđivanje. Svaka tvrtka za cilj ima postati bolja i uspješnija na određenom polju. RALU Logistika d. d. (u daljnjem tekstu RALU Logistika ili RALU) zasigurno je jedna od vodećih tvrtki za transport u hladnom lancu u regiji. Njihov rad je prepoznat i vidljiv je u postojanju tvrtke više od 30 godina. U ovom radu dan je teorijski prikaz logistike i osnovnih skladišnih procesa za što bolje razumijevanje procesa koji su kasnije prikazani u RALU Logistici. Opisani su svi procesi koji se događaju u skladišnim prostorima od trenutka ulaska robe u skladište do njezinog izlaska, a poseban naglasak je dan na specifičnost skladištenja hrane u različitim uvjetima skladištenja. Uz sve to, potrebno je obratiti pozornost na propise HACCP sustava i uvjete održavanja i čišćenja kako se radi s hranom i proizvodima koji se svakodnevno servira potrošačima. Cilj RALU Logistike je svim partnerima osigurati vrhunsku logističku uslugu i svakodnevno rasti te postati vodeći dobavljač integrirane logističke usluge u hladnom lancu u Europi.

## 2. TEORIJSKE OSNOVE LOGISTIKE I SKLADIŠTENJA

Kroz ovo poglavlje opisać će se teorijske osnove logistike i osnove skladišnih sustava i procesa kao uvod za što bolje razumijevanje sadržaja rada, razvoj logistike kroz povijest, njezina definicija i uloga te prikaz logističkih aktivnosti, a poseban naglasak dat će se na logističku aktivnost skladištenja.

### 2.1. Logistika

#### 2.1.1. Povijest logistike

Riječ logistika najčešće se povezuje s grčkim („logistikos“, „logos“ i „logismos“) i francuskim („loger“ i „logis“) riječima. Logistikos označava vještinu osobe u računanju, logos označava pamet ili razum, logismos znači račun ili plaća. Dok loger znači stanovati, prebivati, a logis stan, kuća. [1]

Razvoj logistike počinje sredinom XX. stoljeća, za što su najznačajniji bili bivši vojnici zbog znanja i primjene logistike u vojne svrhe. Zapravo, logistika se najprije počela koristiti kroz vojne aktivnosti. Iz potrebe za opskrbom oružjem, streljivom i hranom te preseljenju vojnih baza razvijaju se prvi oblici logistike. Jedan takav dokaz su vojni dokumenti Ludwiga XIV. iz 1670. godine, gdje je on logistiku koristio za opskrbu vojničkih trupa potrebnim materijalima kao i transportiranje trupa, naoružanja, opreme, prehrane i sl. s jednog na druge položaje. [2]



Slika 1. Preseljenje vojne baze [3]

Sredinom XX. stoljeća izraz je iz vojnog ušao u gospodarsko - znanstveno područje, a do potrebe uvođenja poslovne logistike u zemljama Zapadne Europe došlo je osamdesetih godina, u uvjetima kada ponuda dobara nije mogla podmiriti potražnju.

Razvoj logistike pripisuje se Oskarumu Morgensternu i njegovom radu: *Note on the formulation on the Theory of Logistics*, gdje je obrazložio osnovne teorije logistike. U radu govori da se logistička operacija sastoji od opskrbe određenih potrošnih količina sredstava i usluga za aktivnosti. Budući da zalihe dolaze iz različitih izvora moraju se premjestiti, odnosno transformirati u vremenu i prostoru do aktivnosti. [1]

Nadalje, pojavljuju se pojedini oblici modela planiranja kao što su fizička distribucija i upravljanje materijalima, stvaraju se prva logistička udruženja i instituti. Logistika je isključena iz proizvodnje te je zamišljena kao skup aktivnosti u području nabave i kontrole zaliha.

Do kraja XX. stoljeća pojavljuju se prvi računalni sustavi upravljanja materijalima, MRP, MRP II, te se pojedine logističke aktivnosti razvijaju kao zasebne cjeline. Teži se optimizaciji logističkog procesa, odnosno logistike kao cjelovite funkcije da bi se na kraju težilo optimizaciji procesa u globalnim mrežama.

### 2.1.2. Definicija logistike

Logistika kao aktivnost nema jedinstvenu definiciju, mnogi autori pridonijeli su pri definiranju logistike, a svi navode kako se logistika bavi koordinacijom svi kretanja materijala i proizvoda. Svako poduzeće sadrži kretanje materijala i robe unutar i izvan poduzeća. Tako dolazimo do zaključka da je logistika funkcija odgovorna za kretanje i skladištenje materijala od dobavljača do poduzeća, unutar poduzeća te od poduzeća do kupaca. Logistika se može podijeliti u dvije skupine:

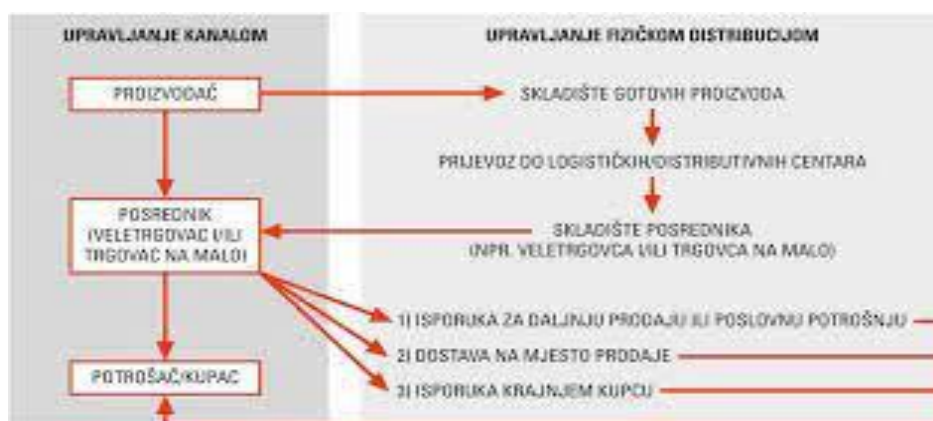
- Vanjska logistika – u vanjsku logistiku spadaju ulazna logistika (kretanje materijala od dobavljača do poduzeća) i izlazna logistika (kretanje materijala od poduzeća do kupaca),
- Unutrašnja logistika – kretanje materijala unutar poduzeća.

Jedna od glavnih uloga logistike, osim kretanja materijala unutar i van poduzeća, je osigurati protok materijala kroz cijeli lanac opskrbe. Da bi neki proizvod stigao do krajnjeg potrošača, najčešće prvo treba proći kroz niz poduzeća, gdje su poduzeća u jednom trenutku kupci, a u drugom dostavljači. Taj niz najčešće se naziva lanac opskrbe, a još neki od naziva su: logistički kanal, vrijednosni lanac, lanac proizvodnje. [1] Dakle, lanac opskrbe sastoji se od skupa poduzeća koja su međusobno povezana i zaslužni su za dostavljanje proizvoda krajnjem kupcu.



**Slika 2. Prikaz djelovanja lanca opskrbe [4]**

U literaturi možemo pronaći izraze za logistiku kao što su upravljanje logistikom ili logistički menadžment, logistika se čak može opisati kao upravljanje protokom materijala. Neki je zbog odgovornosti kretanja materijala kroz cijeli lanac opskrbe nazivaju menadžmentom lanca opskrbe ili upravljanje lancem opskrbe (eng. *Supply chain management – SCM*). Pojedini smatraju kako su logistika i SCM jednaki, ovisno o kontekstu logistike koriste se dva termina: logistika ukoliko se radi o kretanju materijala unutar poduzeća te SCM za kretanje materijala kroz više poduzeća. Dok drugi, primjerice u SAD-u, smatraju da je logistika samo jedan dio SCM-a. Tako dolazimo do razdvajanja pojmova logistike i SCM-a, čime je definiran SCM: „Upravljanje lancem opskrbe (SCM) obuhvaća planiranje i menadžment svih aktivnosti uključenih u traženje izvora, pretvorbu i sve logističke aktivnosti. Uključuje kooperaciju i suradnju s partnerima u lancu (dobavljači, posrednici, pružatelji logističkih usluga, korisnici).” [1]



Slika 3. Metode upravljanja lancem opskrbe [5]

### 2.1.3. Logističke aktivnosti

Logističke aktivnosti promatraju se kao dio logistike, iako nije točno definirana granica između tih aktivnosti one pokazuju kako je potrebno poznavati i razumjeti da većina aktivnosti mora djelovati zajedno pri ostvarivanju i izvršavanju logističkih zadataka. U daljnjem tekstu dat će se opis glavnih logističkih aktivnosti.

- Nabava – planiranje, osiguranje, izvršavanje, kupnja materijala i usluga. Ostvarivanje toka materijala između tržišta nabave i poduzeća, ulazak u poduzeće, procesi skladištenja, izlazak izvan poduzeća. Glavni cilj logistike nabave je uz minimalne troškove osigurati potrebne sirovine i poluproizvode za proizvodnju.
- Transport – dijeli se na vanjski i unutarnji transport. Ključna logistička aktivnost zadužena za ostvarivanje kretanja materijala, ulazni transport uključuje kretanje materijala od dobavljača do poduzeća, a izlazni transport uključuje kretanje materijala iz poduzeća do korisnika. Unutarnji transport obuhvaća kretanje materijala unutar poduzeća.
- Skladištenje – aktivnost zadužena za uskladištenje materijala od trenutka njegovog ulaska u poduzeće do trenutka kada postane potreban za daljnju upotrebu. Uz navedeno, u aktivnost skladištenja spada odabir izvedbe skladište, prostorni raspored, upravljanje skladišnim aktivnostima, optimizacije operacija, briga o potrebnim posebnim uvjetima čuvanja robe.



- Pakiranje – prilikom prijema robe potrebno je formirati jedinicu za uskladištenje, osigurati logističku jedinicu koja će proizvod štititi od vanjskih utjecaja, zaštite marketinga i informacija. Logističke aktivnost pakiranja povezane su s aktivnostima transporta i skladištenja.
- Upravljanje zalihama – mirovanje i kretanje materijala se označava kao zaliha. Održavanje i kretanje zaliha uzrokuje troškove te je uloga upravljanja zalihama određivanje optimalne količine zaliha, definiranje količine i vremena obnavljanja zaliha te obnavljanje zaliha sa ciljem minimizacije troškova. Optimalne zalihe su one zalihe koje omogućavaju potpunu i redovitu opskrbu kupaca ili proizvodnog procesa. Pritom su minimalizirani troškovi skladištenja i dostave do kupaca. U principu su optimalne zalihe one koje se nalaze između minimalnih (najmanja količina robe koja može zadovoljiti potražnju) i maksimalnih (najveći broj robe koja se može nalaziti na skladištu) zaliha. One omogućavaju da se troškovi svedu na mjeru koja je zadovoljavajuća za proizvođača ili distributera, ali da se kupac u svakome trenu može opskrbiti robom.
- Rukovanje materijalom - obuhvaća tokove materijala unutar poduzeća, između operacija u poduzeću, unutar skladišta, od skladišta do pogona i pogona do skladišta. Razlikuju se rukovanje materijalom u smislu prijevoza te rukovanje materijalom u poduzeću. Rukovanje materijalom unutar poduzeća obuhvaća dostavljanje materijala do radne stanice, premještanje između radnih stanica te dostavljanje na mjesto uskladištenja.
- Fizička distribucija – zajednički naziv za sve aktivnosti koje uključuju dostavu gotovih proizvoda kupcima. Distribucija sadrži aktivnosti oko planiranja transporta, oblikovanje distribucijske mreže, otpremanja robe.
- Povratna logistika – aktivnost vezana za planiranje i kontrolu svih operacija vezanih uz povratne tokove materijala. Povratni tok materijala može biti vezan s odlaganjem, ponovnom uporabom, istekom najma, reklamacijom. Povratna logistika također sadrži sve aktivnost rukovanja materijalom, transportiranja i skladištenja.
- Lokacija – logistika ima ulogu pronalaženja najboljih lokacija, veličini pogona i skladišta. Gotova roba se može skladištiti u blizini pogona ili bliže kupcima. Također, dijelovi se mogu proizvoditi na različitim lokacijama.

- Komunikacija – informacijski sustavi, uz fizički tijek materijala, postoji i informacijski tijek, povezuje čvorove u lancima opskrbe s informacijama o proizvodima, potražnji, stanju zaliha, narudžbama.

#### **2.1.4. Važnost i ciljevi logistike**

Logistika je jedna od važnijih aktivnosti u poduzećima i procesima općenito, da nema logistike ne bi bilo kretanja materijala pa samim time ni dostave proizvoda ni izvršavanja zadataka. Logistika je esencijalna, ali i skupa. Troškovi logistike variraju ovisno o razvijenosti zemlje, vrsti industrije te od poduzeća do poduzeća. Udio troškova logistike smanjuje se s povećanjem razvijenosti zemlje. Logistički troškovi najčešće su manji u većim poduzećima te u poduzećima koja se bave proizvodima većih vrijednosti.

Ciljevi, odnosno dva osnovna zadatka logistike su ostvariti kretanje materijala što je učinkovitije moguće te sudjelovati u učinkovitom tijeku materijala kroz cijeli opskrbeni lanac.

Ukoliko svi koji sudjeluju u procesu logistike ostvare učinkovit tijek materijala u lancu opskrbe koji je pod njihovom izravnom kontrolom, cijeli lanac opskrbe bi trebao biti učinkovit. Učinkovit tijek materijala definiran je u odnosu na pojmove efektivan i efikasan. Efikasnost se definira kao funkcioniranje na najbolji mogući način, a efektivnost je ispunjenje očekivanog rezultata. Efikasnost je zapravo odnosu između izlaza i ulaza, a efektivnost je usporedba dobivenih rezultata sa željenim rezultatom. Cilj logistike je pružiti korisniku zadovoljavajuću uslugu što može zahtijevati dosta resursa što uzrokuje više troškove, što nije uvijek isplativo te je potrebno odrediti balans između efektivnosti i efikasnosti. Razlika vrijednosti i troškova je profit, a cilj je maksimizirati tu razliku. Time dolazimo do konačnog cilja logistike koji glasi ostvarenje visokog zadovoljstva kupca pružanjem visoke razine logističke usluge uz minimalne troškove.

## **2.2. Skladišni sustavi i procesi**

Skladišni sustav je zapravo skladište, a skladišta su izgrađeni objekti ili pripremljeni prostori namijenjeni za smještanje i čuvanje robe od trenutka njihovog preuzimanja do trenutka njihovog otpremanja. Skladište predstavlja točku u kojoj dolazi do prihvaćanja i

slanja robe u nekom drugom smjeru. Skladištenje kao aktivnosti postoji zbog skladištenja sirovina, poluproizvoda, gotovih proizvoda, alata i naprava, dijelova... Skladište je nužno i potrebno poduzećima ili proizvodnim procesima. Svako skladište sadrži uređene površine, sredstva za skladištenje, sredstva za odlaganje, transportna sredstva te raznu dodatnu i pomoćnu skladišnu opremu.

Skladišta po funkciji je moguće podijeliti na:

- skladišta za izdavanje,
- skladišta za pretovar,
- distribucijska skladišta.

Skladišta za izdavanje služe za uskladištenje gotovih proizvoda namijenjenih distribuciji i prodaji potrošačima.

Pretovarno – cross dock skladište je karakteristično za koordinaciju ulaznih i izlaznih tokova kretanja robe, a ne smještaj i čuvanje. Cross docking podrazumijeva istovar materijala od proizvođača ili prijevoznika do kupca ili drugog prijevoza s malo ili skladištenja između. Razlozi za to su promjene vrste prijevoza, sortiranja ili kombiniranja materijala različitog porijekla u transportna sredstva s istim ili sličnim odredištima.

Skladišta za distribuciju su skladišni objekti u kojima se odvija velik broj logističkih procesa počevši od samog skladištenja, prekrcaja, sortiranja, izdavanja... Skladišta ovog tipa najčešće su poznata kao logističko distribucijski centri te predstavljaju jedan od bitnijih elemenata opskrbnog lanca.

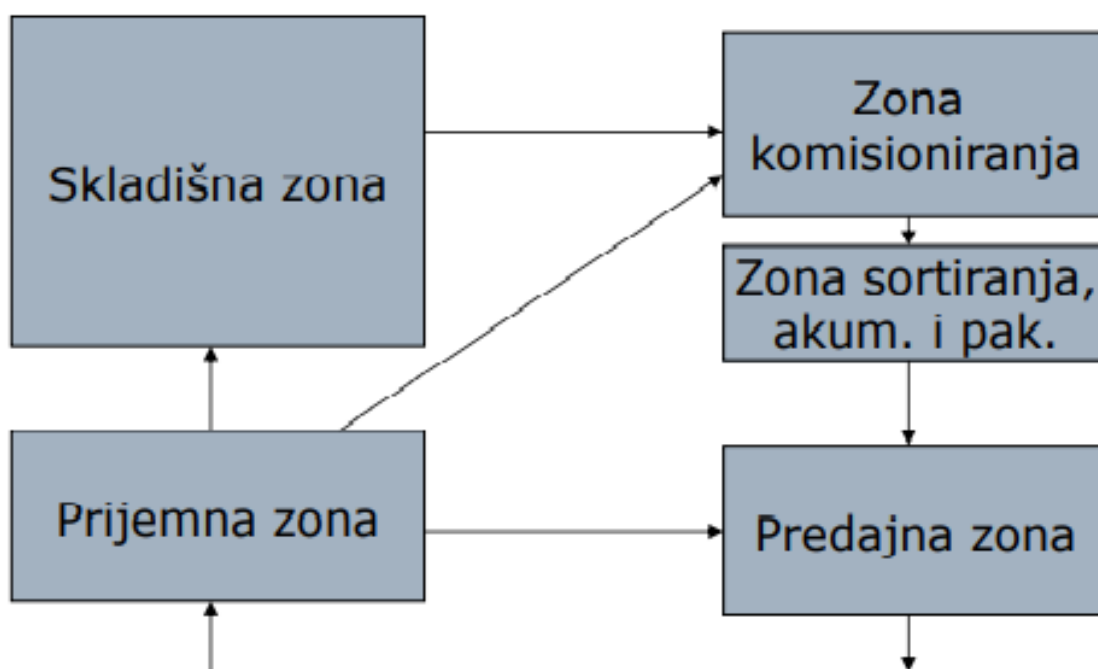
### **2.2.1. Osnovni skladišni potproces**

Skladišni proces obuhvaća skup svih aktivnosti koje se nalaze unutar i između zona skladištu. Sadrži četiri osnovna potproces:

- prijem,
- uskladištenje,
- komisioniranje,
- izdavanje.

Prijem je prvi skladišni potproces koji započinje najavom i fizičkim prijemom robe. Roba se zatim istovara preko istovarnih rampi i pregledava u prijemnoj zoni te je nakon prijema roba spremna za sljedeći proces a to je uskladištenje. Uskladištenje podrazumijeva premještanje robe iz prijemne zone do skladišne zone unutar skladišta i pohranu robe na određenoj lokaciji. Komisioniranje ili izuzimanje robe je proces koji predstavlja središnji dio protoka robe od dobavljača do kupca. Komisioniranje je proces kojim se prema zahtjevima kupca prikuplja roba sa skladišnih lokacija i oblikuje pošiljka spremna za izdavanje. Izdavanje robe za funkciju ima izlaz robe iz skladišta, zadnja je aktivnost koja se obavlja unutar skladišta. Roba iz skladišta izlazi iz otpremne zone.

Ilustrirano na [Slika 4], brojne skladišne aktivnosti grupirane u 4 navedena osnovna skladišna potprocesa događaju se u pripadajućim skladišnim zonama. Između njih dakako postoje veze, odnosno odgovarajuća kretanja materijala. Pa tako roba dolaskom u prijemnu zonu može biti otpremljena prema skladišnoj zoni, zoni komisioniranja, sortiranja i pakiranja ili predajnoj zoni. Iz svake od tih zona roba završava u predajnoj zoni te roba iz predajne zone izlazi van skladišta.



Slika 4. Prikaz skladišnih potprocesa [1]

### 2.2.2. *Skladišna oprema*

Pod skladišnu opremu spadaju sredstva potrebna za obavljanje unutrašnjeg transporta, sredstva za pohranu robe i ostala oprema.

Sredstva za obavljanje unutrašnjeg transporta mogu se podijeliti prema više različitih kriterija, kao što su: vrsta materijala, postojanost toka materijala, tehnologija skladištenja, vrsta pogona, stupanj automatizacije, visina dizanja tereta, način kretanja... Međutim, najčešća podjela je na:

- vozila,
- granici,
- konvejeri,
- automatizirana transportna sredstva. [1]

Viličari, kao najčešća i najviše korištena vozila u unutrašnjem transportu, pripadaju grupi podnih vozila sa zadatkom naslagivanja, prijevoza i pretovara materijala. Imaju ugrađenu vilicu koja služi ta transport i manipulaciju robe unutar skladišnih prostora. Viličari se po izvedbi mogu podijeliti prema:

- vrsti pogona,
- položaju težišta tereta u odnosu na vozilo,
- pristupu vilice teretu
- broju kotača,
- mjestu vozača. [7]

Skladišta se prema izvedbi dijele na podna, katna, regalna i specijalizirana skladišta. Postoje dva načina izvođenja podnih skladišta; može biti podno blok skladištenje i podno skladištenje u redove. Glavna značajka podnog skladištenja je da nema regala za smještanje materijala. Materijal može biti sipki ili komadni, komadni materijal se odlaže direktno na pod. Regali predstavljaju najčešći element pohrane robe, a prema vrsti skladišnih jedinica dijele se na (klasične) paletne, polične, ladičare, prolazne, protočne, konzolne i prijevozne regale. Kod klasičnih paletnih regala materijal se odlaže uz primjenu posebne opreme – palete, uz pomoć viličara. Najčešće su postavljeni u redove s odlaganjem jedne palete po dubini, takva

izvedba osigurava izravan pristup svakoj skladišnoj jedinici, dok je visina promjenjiva ovisno o dostupnom prostoru i mogućnošću dobave viličara. Palete je moguće odlagati poprečno i uzdužno. [Slika 5] ilustrira dio skladišta promatrane tvrtke, konkretnije skladišnu zonu s klasičnim paletnim regalima.



**Slika 5. Prikaz skladišnog sustava RALU Logistike**

### **2.3. Logistički procesi u skladištima posebnog temperaturnog režima**

Skladišta u kojima se pohranjuje roba koja zahtjeva posebnu kontrolu temperature su dio hladnog transportnog lanca i takva skladišta trebaju biti opremljena posebnom opremom. Hladni lanac u logistici označava niz radnji i opreme koja se primjenjuje za održavanje

proizvoda u određenom rasponu niskih temperatura. Proces hladnog lanca započinje preuzimanjem pošiljke, zatim slijede distribucija robe do određene lokacije i završava skladištenjem na određenoj lokaciji a da temperatura ostane nepromijenjena, ili ako se mijenja da je u dozvoljenim rasponima. Hladnjače i komore za hlađenu i duboko smrznutu robu se koriste za prihvatanje i skladištenje brzo pokvarljivih proizvoda. Temperaturni režim je propisan uvjet skladištenja na zadanoj temperaturi, a odnosi se na hlađene i zamrznute proizvode. Roba do hladnjača stiže ohlađena, to omogućuju posebne poluprikolice koje prevoze robu po potrebnim temperaturnim uvjetima. Po dolasku robe do skladišta, ključno je omogućiti brz pretovar robe s prijevoznog sredstva u hladnjaču kako se klimatski uvjeti robe ne bi promijenili sukladno čemu su hladnjače izvedene na način da je omogućen ulaz prijevoznog sredstva u klimatiziranu zonu.

#### 2.4. HACCP sustav

HACCP (eng. Hazard Analysis and Critical Control Points) sustav predstavlja sistematičan pristup identifikaciji opasnosti i rizika u postupanju s proizvodima, dio je sustava kvalitete sigurnosti hrane i prehrambenih proizvoda, a pruža jasne metode utvrđivanja načina kontrole tih rizika. Sastoji se od niza preventivnih postupaka sa ciljem osiguravanja zdravstveno ispravne hrane. Preventivan je sustav upravljanja sigurnošću hrane kojim se identificiraju i kontroliraju kritične kontrolne točke – KKT. Obuhvaća opis fizičkih, kemijskih i bioloških opasnosti tijekom skladištenja, transporta i distribucije prehrambenih proizvoda. Opseg HACCP sustava u skladištenju, transportu i distribuciji odnosi se na sljedeće proizvode:

- mesa i mesnih prerađevina,
- ribe i ribljih proizvoda,
- jaja,
- mliječnih proizvoda,
- voća i povrća,
- pekarskih proizvoda,
- pića...

Sve tvrtke koji rade s hranom obavezni su uvesti HACCP sustav u svoj sustav poslovanja i provjere hrane i prehrambenih proizvoda, pa tako i tvrtka RALU Logistika gdje će se dati

poseban naglasak na primjenu HACCP sustava u skladišnim procesima. Neke od opasnosti HACCP sustava mogu biti fizičke, kemijske i biološke do kojih dovode nepravilno rukovanje i čišćenje transportnog sredstva, sredstva za čišćenje i dezinfekciju, neadekvatni uvjeti skladištenja, transporta i distribucije. Tijekom analize dobivene su najčešće vrste mikroorganizama i parazita koje uzrokuju trovanja hranom a vode do bolesti kao što su: slamonella, escherichia coli, sve vrste virusa, kvasaca i plijesni... Stoga, dolazimo do zaključka kako HACCP sustav predstavlja ključan proces i obaveznu provedbu njegovih zakona i propisa u skladišnim aktivnostima koje uključuju prehrambene proizvode.



### **3. RALU Logistika d. d.**

RALU Logistika već više od 30 godina prisutna je na hrvatskom tržištu te su prepoznati kao kvalitetna i pouzdana tvrtka u transportnim i logističkim uslugama. Od samog početka 1990. godine tvrtka bilježi brz porast te izrasta u vodeću prijevozničku tvrtku u regiji. 2009. osniva se današnja RALU Logistika koja se, osim transportom, bavi i pružanjem logističkih usluga u hladnom lancu na području Hrvatske i susjednih zemalja. Danas je RALU vodeći dobavljač logističke usluge u hladnom lancu s više od 300 zaposlenih i 200 vozila. Tvrtka je u privatnom vlasništvu.

#### **3.1. Osnovne informacije o poduzeću**

RALU Logistika bavi se prijevozom robe svih vrsta u kontroliranim temperaturnim uvjetima na području cijele Europe. Omogućuje preuzimanje pošiljki i njihov prijevoz iz svih dijelova Europe do svojih sjedišta u Hrvatskoj i Srbiji. U Hrvatskoj uz centralno skladište u Zagrebu imaju i 4 regionalna skladišta širom Hrvatske, dok je u Srbiji centar u Beogradu odakle vrše transport prema Rusiji, Bjelorusiji i Kazahstanu.

Za prijevoz robe koristi oko 200 moderno opremljenih tegljača i poluprikolica u bilo kakvim temperaturno potrebnim kontroliranim uvjetima. Prijevoz je moguće ostvariti na temperaturama od -25 do +25 °C, a prikolice s pregradnim zidovima omogućavaju istodobni prijevoz robe u različitim temperaturnim uvjetima. Također, prevoze robu u manjim količinama do punog kapaciteta vozila.

#### **3.2. Logistika poduzeća**

Logistika poduzeća bazirana je na transportu te nude logističke usluge u hladnom lancu. RALU Hrvatska skladišti hlađenu i smrznutu hranu, farmaceutske proizvode i ostale usluge na području cijele Hrvatske s kapacitetom od 15.000 paletnih mjesta u kontroliranim temperaturnim uvjetima (hlađeni i duboko smrznuti) te ih distribuira na prodajna mjesta. Logističke operacije skladištenja i distribucije u Hrvatskoj počinju u centralnom skladištu u Zagrebu, odakle se roba transportira prema regionalnim središtima, a zatim prema kupcima.

RALU Logistika Rugvica u Zagrebu predstavlja centralno skladište u Hrvatskoj, dok je u Srbiji centralno skladište u Beogradu. Regionalni distribucijski centri, prikazani na [Slika 6] se nalaze u Splitu, Osijeku i Rijeci. Još postoji vanjski suradnik Marius u Zadru. Kapacitet u Zagrebu iznosi 10.000 paletnih mjesta i obuhvaća 4.000 m<sup>2</sup> cross dock zone, te posjeduju oko 100 tegljača i poluprikolica, dok kapacitet u Srbiji iznosi 8.000 paletnih mjesta i obuhvaća 2.000 m<sup>2</sup> cross dock zone sa 60ak prijevoznih sredstava. Oba centralna skladišta, i u Hrvatskoj i Srbiji, omogućavaju skladištenje u kontroliranim temperaturnim uvjetima u rasponu od -25 do +25 °C. Skladištenje se vrši u rashladnim komorama, u Rugvici ih je 8, u Splitu 3, Rijeka 1 i Osijek 2. Popunjenost skladišnih jedinica je najčešće oko 80%, dok optimalna popunjenost skladišta za normalan rad i funkcioniranje iznosi između 75 i 80%.

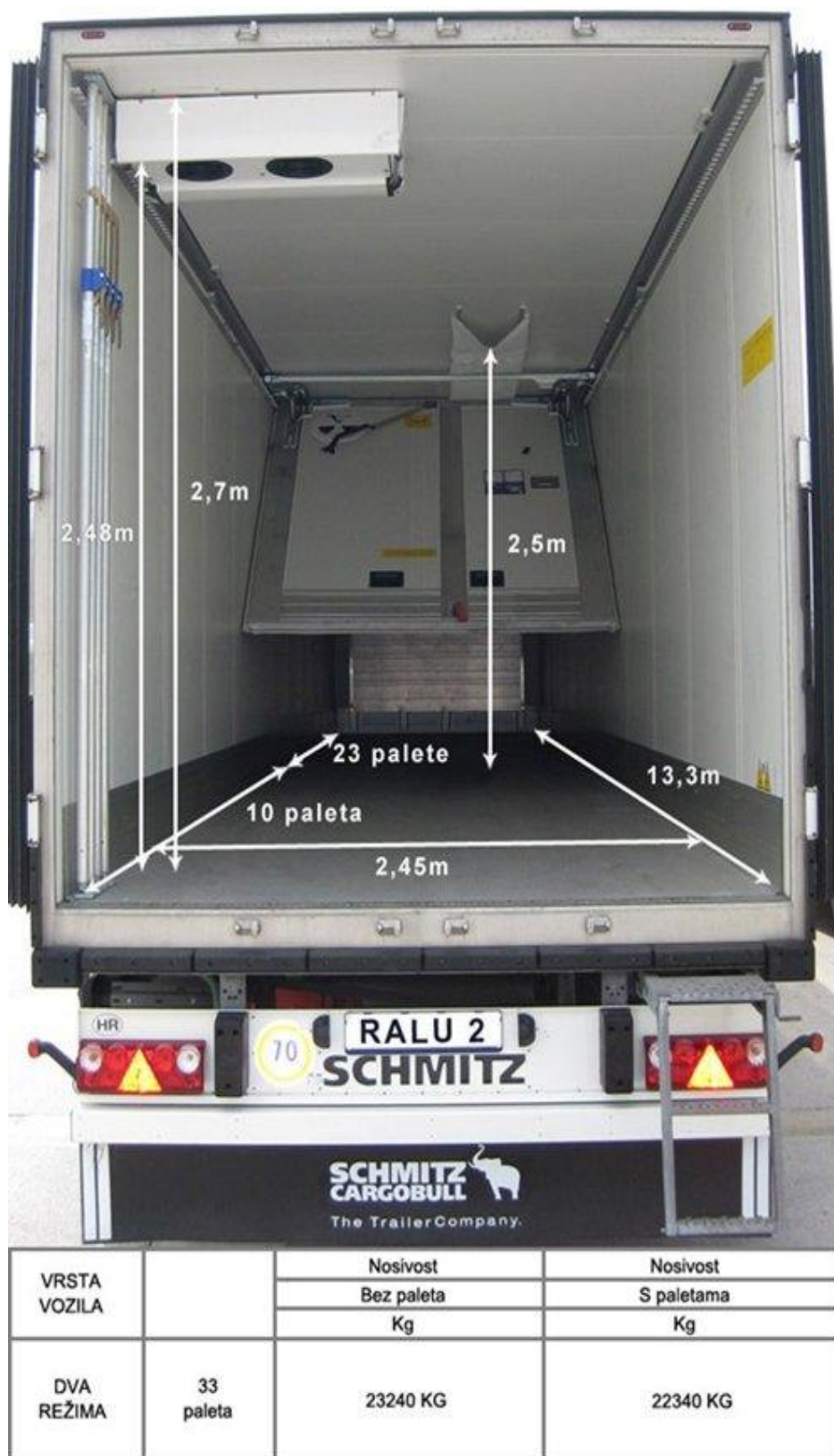


**Slika 6. Prikaz lokacija distributivnih skladišta na području Hrvatske**

Usluga skladištenja obuhvaća sve vrste skladišnih usluga od prijema robe, komisioniranja, praćenja stanja zaliha, otpreme. Iskusan i visokoobrazovan tim, suvremena skladišna oprema i moderan WMS sustav upravljanja skladišnim operacijama osiguravaju najvišu kvalitetu usluge, uz potpuno poštivanje integriteta hladnog lanca od preuzimanja, preko skladišnih manipulacija do isporuke robe. Osim WMS-a, RALU koristi neke od informacijskih tehnologija, kao što su ERP, GPS i EDI, koje omogućavaju potpunu integraciju sa sustavima koje koriste klijenti. WMS sustav osigurava praćenje rokova uporabe svih proizvoda, poštivanje ugovorenih kriterija isporuke, optimiziraju se troškovi skladišnog poslovanja upravljanjem kretanjem robe i radnih operacija unutar skladišta. Neke koristi WMS-a: ubrzava radne procese, osigurava sigurnost sustava, smanjuje mogućnost ljudske pogreške, povećava protok informacija...

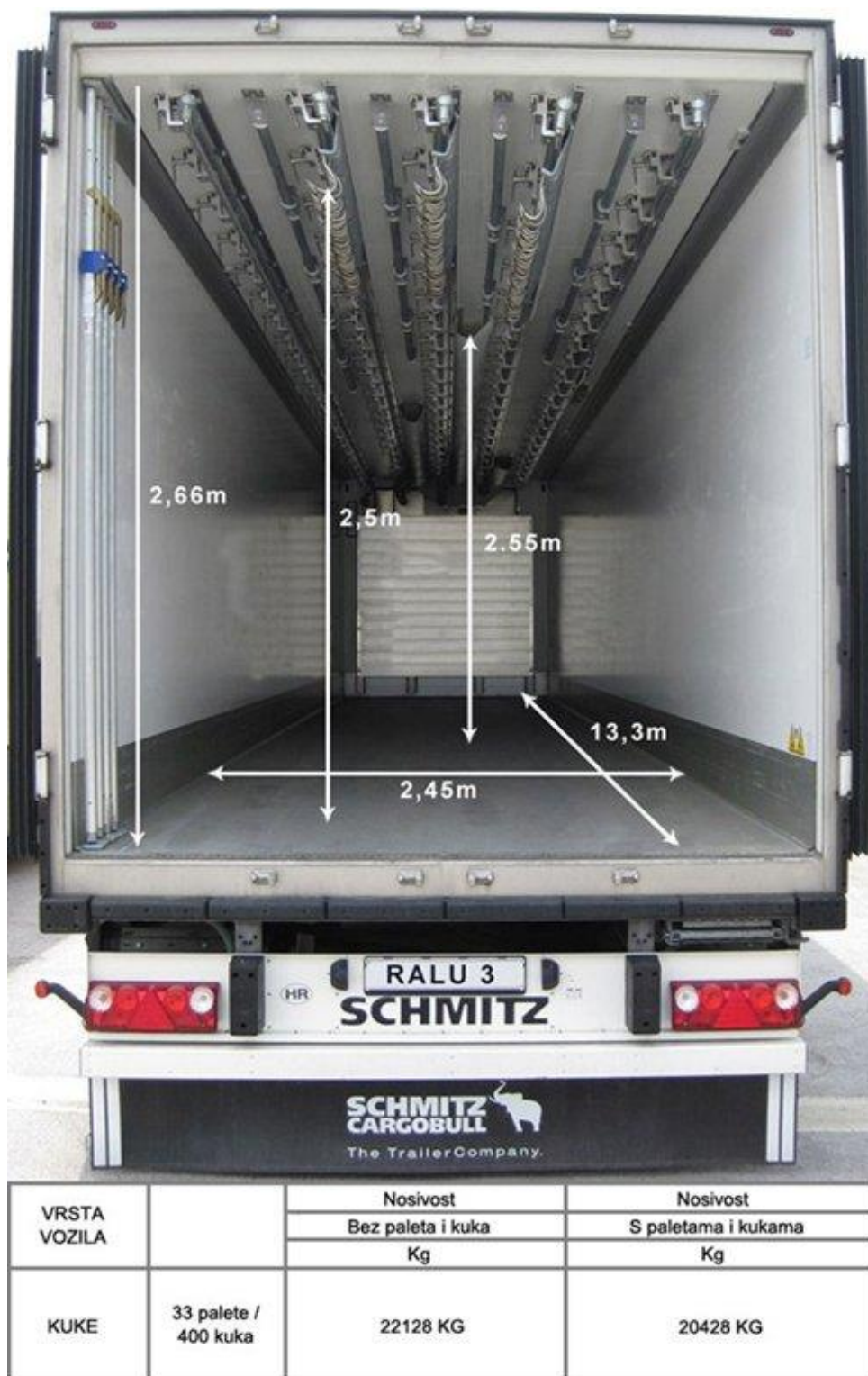
Vozni park tvrtke je raznolik te omogućuje prijevoz svih vrsta tereta u bilo kojim temperaturno kontroliranim uvjetima. Nosivost kamiona je od 3,5 do 5 tona s pregradnim stijenama i istodobno je moguće prevoziti 8 do 12 paleta robe na dvjema različitim temperaturama. Odabir poluprikolice ovisi o vrsti robe i zahtijevanim temperaturama, a nude tri mogućnosti:

1. Dvorežimska poluprikolica – ima dva agregata za grijanje i hlađenje i pregradu koji prostor prikolice dijeli na dva dijela, mogućnost istodobnog transporta robe na dvjema različitim temperaturama, uključujući i duboko smrznuto do -20 °C. [Slika 7]



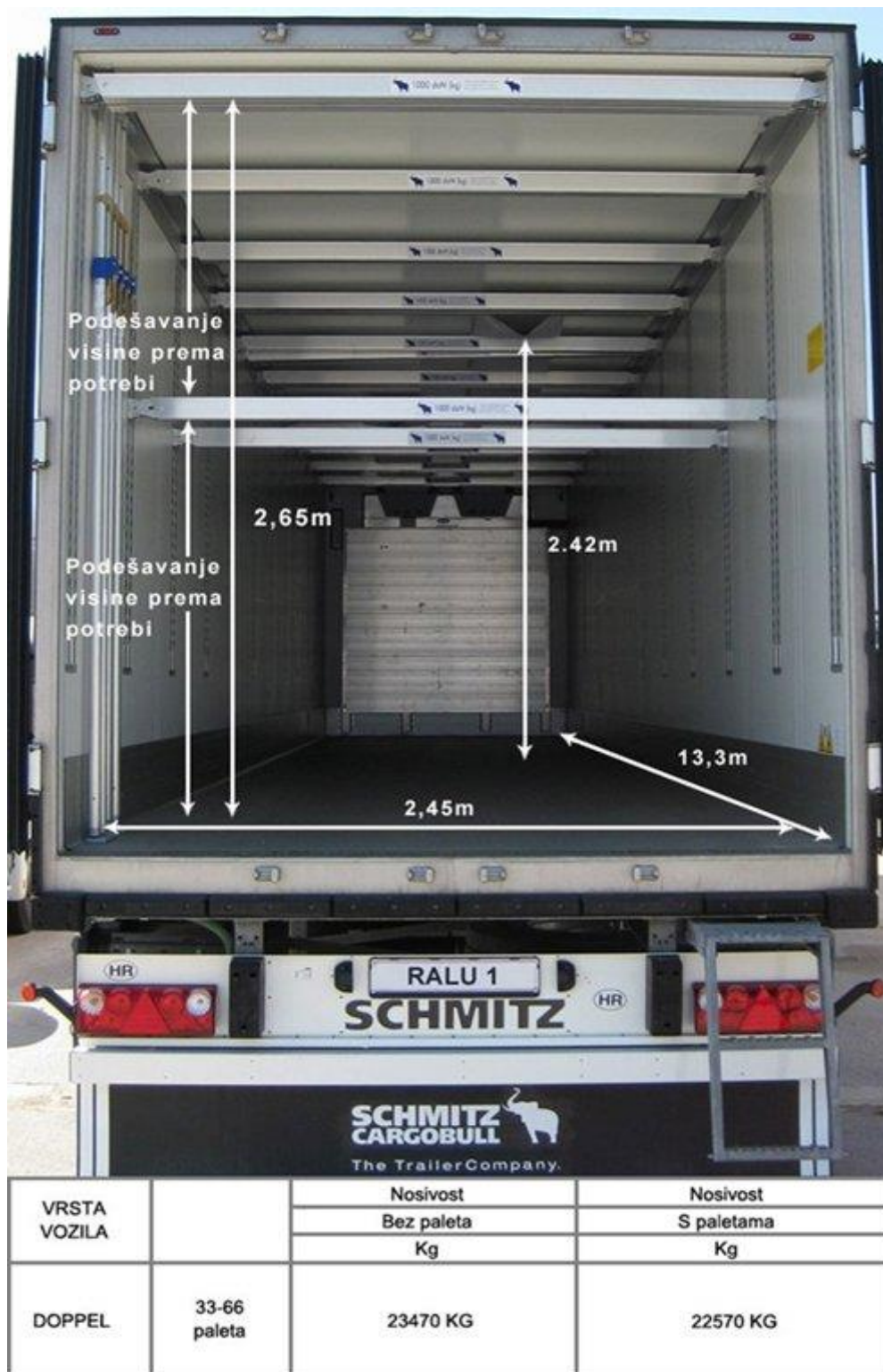
Slika 7. Dvorežimska poluprikolica [6]

2. Poluprikolica s kukama – u poluprikolicu je moguće objesiti 400 kuka koje služe za prijevoz svježeg mesa. [Slika 8]



Slika 8. Poluprikolica s kukama [6]

3. Poluprikolica s dvostrukim podom – podjela prikolice omogućuje istodobni prijevoz 66 euro-paleta visine do 120 cm i mase do 22 t. [Slika 9]



Slika 9. Poluprikolica s dvostrukim podom [6]

Kvaliteta rada i poslovnih procesa RALU Hrvatske potvrđena je certifikatima HACCP i ISO 9001:2008 za transport, skladištenje i distribuciju robe u kontroliranim temperaturnim uvjetima, a od početka 2014. godine i certifikatom „IFS Logistics“. [8]

RALU Logistika prva je kompanija u logističkom sektoru u Hrvatskoj čiji je sustav upravljanja poslovanjem i sigurnošću hrane certificiran po standardu „IFS Logistics“ za transport, skladištenje i distribuciju. Certifikat „IFS Logistics“ jamči poštivanje najstrožih kriterija sigurnosti hrane i sposobnost organizacije u upravljanju rizicima vezanim uz sigurnost, s naglaskom na zaštitu potrošača. Preduvjeti za dobivanje ovog certifikata su posjedovanje certifikata ISO 9001 i HACCP. [9] Svi certifikati prikazani su na [Slika 10]. Kvaliteta rada i poslovnih procesa RALU Srbije potvrđena je certifikatima HACCP i ISO 9001:2008 za transport u kontroliranim temperaturnim uvjetima. [10]



Slika 10. Certifikati [9]

#### 4. RALU LOGISTIKA RUGVICA

U mjestu Rugvica u blizini Zagreba izgrađen je logističko distribucijski centar površine 20.000 m<sup>2</sup> koji objedinjuje skladištenje robe pod kontroliranim temperaturnim režimom, distributivna vozila i vozila za međunarodni transport. Skladište posjeduje osam rashladnih komora kapaciteta 10.020 paletnih mjesta, a ovisno o potrebama komore mogu raditi u režimu od +2 do +8 °C i u režimu od -18 do -22 °C. U sklopu centra, vidljivo na [Slika 11] , nalazi se servisna zgrada s radionicom i praonicom te spavaonicama i prostorom za boravak vozača, benzinska crpka, parkiralište za osobna i teretna vozila i upravna zgrada.

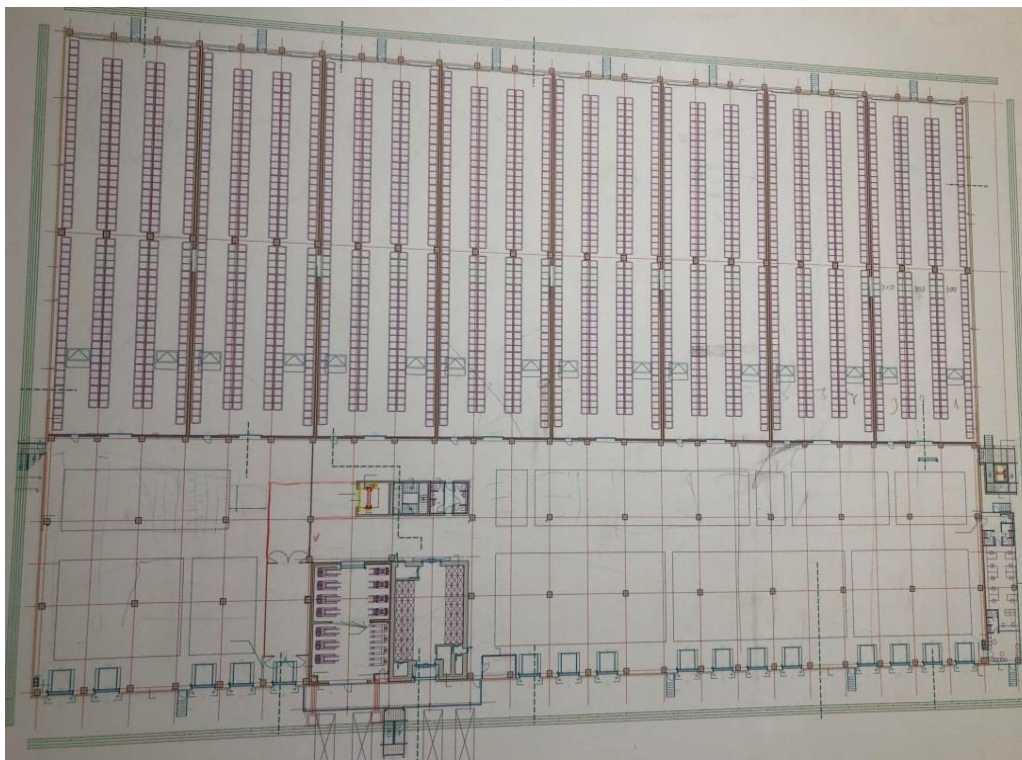


Slika 11. Distribucijski centar Rugvica [11]



#### 4.1. Prikaz sustava

U prikazu promatrane tvrtke za odabrani distribucijski centar u Rugvici provode se aktivnosti skladištenja, prekrcaja, komisioniranja i sortiranja svježe hrane i prehrambenih proizvoda koji zahtijevaju poseban temperaturni režim. Prikazani skladišni sustav predstavlja centralni i najvažniji dio tvrtke, on povezuje sve regionalne centre gdje se vrši sortiranje robe na principu cross dock-a. Skladište je podijeljeno na nekoliko zona koje čine prijemna i otpremna zona, ulazno-izlazne rampe, deponitno skladište te prostorije za administrativne poslove. Deponitno skladište je skladište u kojem se roba deponira ili skladišti na period dulji od jednog dana, a samo skladište predstavlja mjesto ponude i potražnje robe. U deponitnom skladištu obavljaju se svi osnovni skladišni procesi. Skladište u Rugvici na raspolaganju ima šesnaest rampi čija se uloga mijenja ovisno o potrebi, a deponitni dio skladišta sadrži osam komora, šest je za smrznute proizvode na temperaturama od  $-19$  do  $-24$  °C i dvije za hladene proizvode od  $+4$  do  $+8$  °C. U sklopu skladišta nalazi se i komora za skladištenje nusproizvoda „kategorije 3“ pod kontroliranim temperaturnim režimom. [Slika 12] prikazuje tlocrt skladišta i raspored zona.



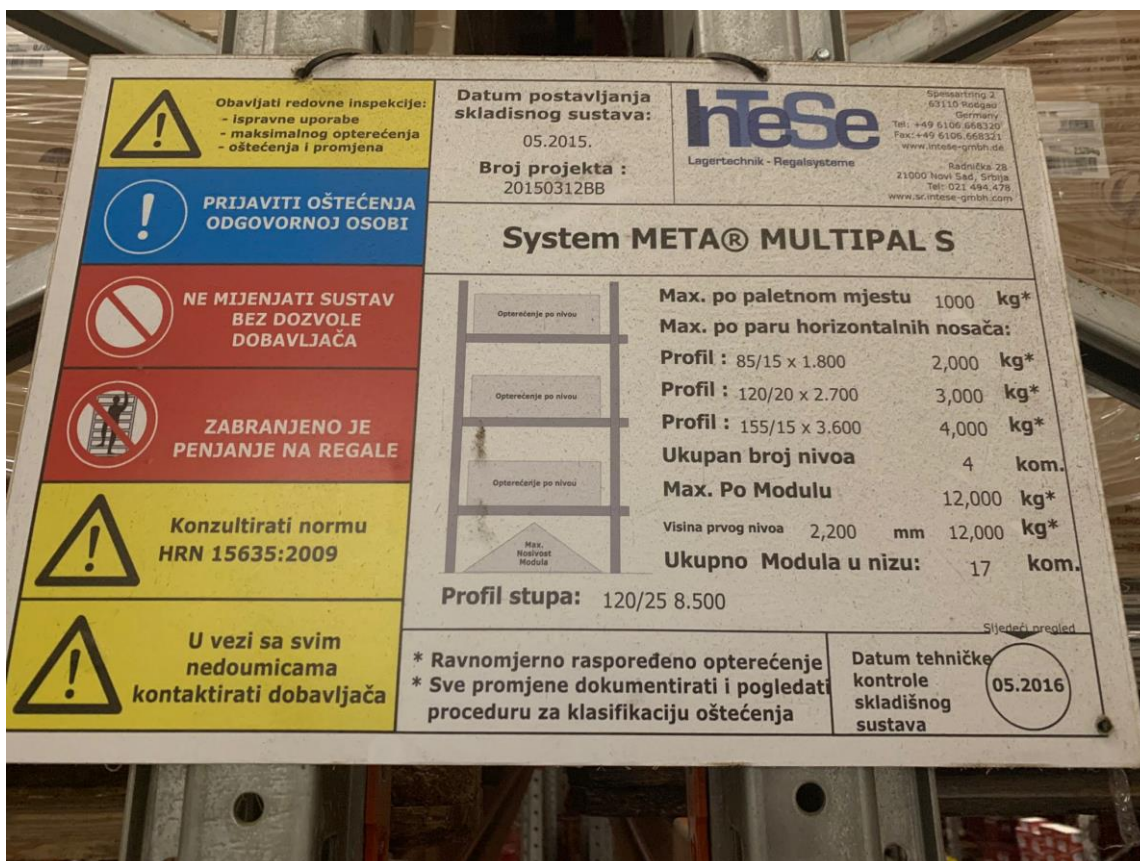
Slika 12. Tlocrt skladišta

Skladišnu opremu za odlaganje robe čine paletni regali u klasičnoj izvedbi na fiksnim pozicijama tzv. pick pozicija. Svaka komora opremljena je regalima koji mogu imati 5 do 8 mjesta za odlaganje po visini regala. U svakoj komori na regalu nalazi se termometar [Slika 13] na kojem se zada temperaturni interval za određenu komoru, a povezan je sa sustavom Mobilis koji služi za kontroliranje temperature i obavještanje vođitelja skladišta ukoliko dođe do odstupanja od zadanih temperatura. Za dobivanje potrebne temperature u komorama ugrađuju se rashladni spremnici koji hlade prostore komore na potrebne temperature.



Slika 13. Prikaz termometra na regalu

[Slika 14] prikazuje karakteristike regala koji se koriste u cijelom skladišnom sustavu. Broj razina po visini regala se može mijenjati i podešavati, a najviše regala u uporabi ima pet razina. Na regale najčešće se smještaju klasične europalette, a moguće je smjestiti i neke druge nestandardne palete.



Slika 14. Karakteristike regala

Pri komisioniranju i smještanju paleta na određeno mjesto značajnu ulogu ima oznaka, odnosno bar kod koji se nalazi na svakoj poziciji na svakom regalu. Na [Slika 15] prikazan je regal sa smještenim paletama. Ako promatramo jedan stupac regala, vidljivo je da regal ima šest mjesta za odlaganje po visini regala, a svaka visina ima tri paletna mjesta.



**Slika 15. Prikaz pozicioniranja paleta po regalu**



**Slika 16. Oznaka pozicije palete**

Oznaka na [Slika 16] znači da to paletno mjesto pripada prvom stupcu u regalu i zauzima treće paletno mjesto na nultoj razini regala. Skeniranjem te oznake pri odlaganju proizvoda u sustav se uvode proizvodi koji su smješteni na točno tom paletnom mjestu, što također vrijedi i pri izuzimanju proizvoda.

Za manipuliranje robom u ovom skladištu uglavnom se koristi nekoliko vrsta viličara, prema tipu izvedbe to su čeonu viličari. Ovisno o komori u koju je potrebno ući i odložiti robu, razlikuju se dvije vrste viličara. Ukoliko se ulazi u komore sa smrznutom i hlađenom robom koristi se viličar sa zatvorenom kabinom, a za transport po ostalim dijelovima skladišta gdje temperature nisu niske koriste se standardni čeonu viličari, osim ovih viličara, koriste se još ručni i električni podizni viličar s vagom i bez vage.



Slika 17. Regalni viličar s pomičnim stupom



Slika 18. Čeoni viličar



**Slika 19. Ručni viličar**



**Slika 20. Električni paletni niskopodizni viličar**

Od ostale opreme koja se može pronaći u skladišnim sustavima značajna je ICT oprema, odnosno informacijska i komunikacijska tehnologija koja uvelike olakšava poslove rukovanja robom i dodatno unaprjeđuje proces. ERP sustav povezuje sve podatke sa središnjom bazom podataka, omogućuje upravljanje poslovnim procesima pomoću raznih sustava i softvera. Takvi sustavi automatiziraju i povezuju sve procese i omogućavaju dijeljenje podataka, a voditelji i direktori imaju uvid i pregled stanja u svim odjelima tvrtke. EDI sustav povezuje i razmjenjuje informacije s kupcima i partnerima. To se ostvaruje povezivanjem računalnih sustava među kompanijama te se informacije razmjenjuju automatski. RALU mreža se može pomoću EDI sustava povezati s drugim ERP sustavima. GPS satelitska tehnologija služi za praćenje i navođenje vozila te omogućuje uvid u kretanje i poziciju robe. Moguće je kontrolirati i pratiti temperaturu u prikolici vozila. Sve to služi za kvalitetno planiranje ruta i raspodjelu utovara, a vozači budu obaviješteni preko LCD ekrana u vozilu. Kako se u skladištima RALU Logistike prati i kontrolira temperatura prostorija, bitno je osigurati kvalitetan i pouzdan sustav koji će slati obavijesti kada dođe do odstupanja od zadane temperature. Za to je zadužen sustav Mobilis, služi za povijesno praćenje temperature i temperaturni ispis. U sustavu postoje alarmi koji šalju obavijest voditelju skladišta li voditelju HACCP sustava u slučaju prekoračenja dozvoljenih temperatura. Sustav je instaliran u svakoj komori u svim regionalnim centrima i u distributivnom centru u Rugvici.

#### **4.2. Opis procesa**

Logistički proces skladištenja počinje dolaskom vozila s robom u distribucijski centar. Po dolasku vozila do porte, vozač predaje papirologiju, a nakon obrade dokumentacije vozaču se dodjeljuje vrijeme i mjesto istovarne rampe. Istovarno-utovarne rampe izravno su povezane na prijemnu zonu. U promatranom skladištu prijemna i otpremna zona [Slika 21] su smještene na istoj lokaciji te se izmjenjuju ovisno o potrebi, ista je stvar sa rampama. Prijem robe odvija se u prijemnoj zoni, a predstavlja prvi skladišni proces. Nakon prijema slijedi uskladištenje, komisioniranje i na kraju izdavanje robe. Voditelj skladišta dužan je voditi dnevnu evidenciju ulaza i izlaza robe iz skladišta. Prosječni dnevni protok robe u ovom centralnom skladištu je oko 130 tona robe, a svaki dan se otpremi 60ak paleta prema regionalnim skladištima.





**Slika 21. Prijemna zona**

#### **4.2.1. Prijem robe**

Kada prijevozno sredstvo dođe na rampu za istovar [Slika 22] kontrolira se plomba te ako je sve u redu otvara se tovarni prostor vozila. Ovisno o vrsti robe koju se istovara definira se lokacija gdje će se roba slagati nakon prijema. Istovar robe vrši se ručnim i električnim podiznim viličarima.



**Slika 22. Mjesto istovara**

Nakon što je roba istovarena kreće se s pregledavanjem robe, provjerava se količina, valjanost robe te se gleda je li ima nekih oštećenja koja su se mogla dogoditi prilikom rukovanja s robom. Ukoliko je sve u redu, roba se zaprima na način da joj se dodjeljuje identitet korištenjem bar koda. Nakon što je bar kod zalijepljen proizvod se smatra zaprimljenim. Naljepnica s barkodom omogućava praćenje proizvoda kroz sustav i uvid u stanje robe u svakom procesu.

#### **4.2.2. Uskladištenje robe**

Nakon što je roba zaprimljena slijedi proces uskladištenja robe, pohranu vrše regalni viličari. Viličaristi podižu robu u prijemnoj zoni te se voze do fiksne lokacije za uskladištenje robe. Mjesta odlaganja artikala su određena unaprijed te se zna koja vrsta proizvoda se skladišti u kojoj komori i na kojem mjestu. Ovisno u kojoj komori će se roba skladištiti,

vozila se šalju na određenu rampu. Iz [Slika 12] možemo vidjeti koje rampa imaju najkraću udaljenost do komora te se na osnovu tog određuje na kojoj rampi se vrši iskrcaj. Komore za odlaganje proizvoda su najčešće dodijeljene prema kupcu čija se roba skladišti. Pa se tako zna da npr. Pan-pek svoje pekarske proizvode skladišti u komori 6 za smrznutu robu te su za istovar i utovar određene rampe 15 i 16. Unutar komora artikli su raspoređeni prema protoku, odnosno oni artikli koji čine najveći udio u prometu smještaju se najbliže ulazu u komoru. Po dolasku do lokacije za uskladištenje, viličarist prvo skenira bar kod na proizvodima, zatim bar kod na regalu, čime je u sustav uneseno koji su proizvodi pohranjeni na kojoj lokaciji. Sustav koji poduzeće koristi za praćenje robe naziva se SAP i pri korištenju svi zaposlenici u skladištu i u uredima mogu uvijek pristupiti stanju u komorama, pratiti proizvode, upravljati zalihama... Roba za komisioniranje pohranjuje se na podne lokacije, dok se roba za popunjavanje skladišti u regalu iznad robe za komisioniranje, a popunjavanje se vrši kada zaliha padne ispod sigurnosne razine. Paleta koje se nalaze u jednom stupcu u regalu su isti paleta istih proizvoda.

#### **4.2.3. Komisioniranje**

Proces koji slijedi nakon uskladištenja, a započinje izradom naloga je proces komisioniranja. Komisioniranje je skladišni potproces koji označava izuzimanje robe iz skladišnih lokacija na temelju zahtjeva kupca. Komisioniranje se vrši prema principu čovjek robi. Operateri u uredu dodjeljuju naloge komisionerima [Slika 23]. Nakon što komisioneri zaprimu nalog, otvore ga i započinju s komisioniranjem. Otpremnica je zapis kojim se gotovi proizvodi otpremaju kupcu. Komisioner dolazi do robe koju je potrebno izuzeti [Slika 24], skenira barkod proizvoda te odlaže traženi proizvod na paletu koju kasnije viličar preuzima. Nakon što izuzme robu upisuje broj komada proizvoda u skener, prikazano na [Slika 25], koji je izuzet te samim time u sustavu mijenja stanje zaliha. Komisioner nakon što izuzme jedan proizvod ide do idućeg traženog i tako dok ne prikupi sve stavke s otpremnice. Kada je nalog završen, ispisuje naljepnice te njima označava robu i nakon tog paletu odlaže u otpremnu zonu gdje roba čeka otpremu. Komisioneri komisioniranje vrše po grupnom komisioniranju po jednoj komori, tako da jedan komisioner prikuplja proizvode iz jedne komore za koju je zadužen. Na [Slika 12] vidljivi su horizontalni prolazi između komora. Nema točno određenog usmjeravanja komisionera. Rade po vlastitoj pretpostavci koja bi ruta mogla biti najkraća i najbrža za obavljanje rada, a stečena je iskustvom.



Središnji distrib. centar ZG  
Rugvica  
10370 RUGVICA  
HRVATSKA  
Telefon: Fax:



**OTPREMNICA 81935587**

**Opći podaci**  
Unudžbeni broj narudžbe: Povrat dobavljaču  
Broj prodajnog naloga: 1178882  
Datum dostave: 16.12.2021  
**Čaraka vozila:**  
Ime i prezime vozača:  
Regija: Regija Zagreb  
Transportna zona: 121064  
Dostava: 000000  
Uvjeli otpreme: VELEOTPREMA  
Vrsta robe: Hlađeno

Red.	Proizak	EAN	Naziv	JM	Količina #	Isporučena kol. u JM	Težina(kg) netto
10	40002893 9500014 318981215022	53745	GRMAČINSKA KOBASICA	KOM	120	360	230,936
<b>Ukupno</b>					<b>120</b>		<b>230,936</b>

(VKB) - HR3311  
Bruto težina: 235,610 KG  
Umjerena temperatura prije utovara: \_\_\_\_\_  
Robu predati: \_\_\_\_\_

Umjerena temperatura na istovaru: \_\_\_\_\_  
Robu preuzeti: \_\_\_\_\_

Opremnica

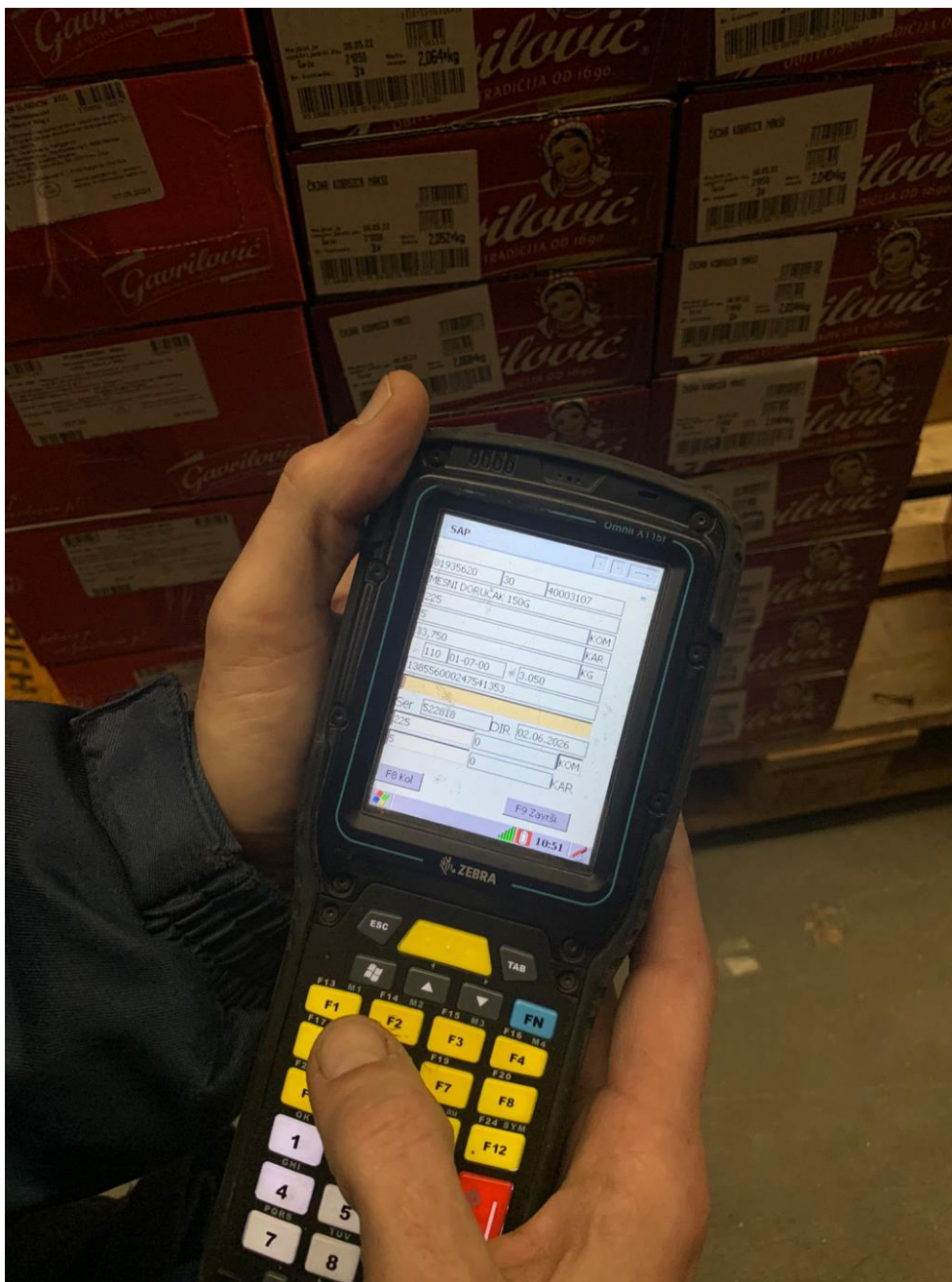
Datum: 16.12.2021

Strana 1/1

Slika 23. Nalog za komisioniranje



Slika 24. Prikaz komisionera pri radu s robom



Slika 25. Prikaz unošenja podataka u skener

Bitna stvar u visoko obrtajnim skladištima je kvalitetno planiranje smještanja proizvoda u deponitnom dijelu skladišta. U promatranom skladištu provodi se ABC analiza za smještanje proizvoda. Provođenjem te analize dolazi se do saznanja o protočnosti pojedinog proizvoda te se sukladno saznanjima planira raspored proizvoda. Proizvodi kategorije A predstavljaju proizvode koji stvaraju najveći dio prometa te se oni smještaju najbliže prijemnoj/otpremnoj zoni. Iza njih slijede proizvodi B i C kategorije. Komisioner pri skupljanju robe prvo prikuplja

sve A proizvode. Kako je sustav komisioniranja povezan sa zalihama i sve je zajedno moguće pratiti kroz spomenuti SAP program osoba iz ureda zadužena za zalihe može po potrebi premještati proizvode iz jedne u drugu kategoriju, a komisioneri to odmah mogu vidjeti. Proizvodi se mogu premještati ovisno o nekim akcijama, potražnji kupaca ili vlastitoj pretpostavci.

Popunjavanje kao dio komisioniranja predstavlja premještanje proizvoda sa viših paletnih mjesta na paletna mjesta za komisioniranje. Pri komisioniranju dolazi do smanjenja količine robe na podnim lokacijama, a kada količina padne ispod zadane program dojavljuje da je potrebno popunjavanje. Popunjavanje se vrši visokoregalnim viličarima. Operateri zaduženi za popunjavanje dobiju obavijest koja je lokacija u manjku sa zalihama te odlaze na to mjesto, premjeste zadanu količinu robe i pomoću skenera dodaju količinu robe koju su premjestili na koju lokaciju te je tako roba opet spremna za komisioniranje s dovoljnom količinom na zalihi. Popunjavanje je proces koji je jako značajan i omogućava komisionerima rad bez zastoja i čekanja.

#### **4.2.4. Izdavanje robe**

Po završetku komisioniranja ostaje još jedan proces u skladištu, otprema je aktivnost kojom se završava skladišni proces. Proizvodi nakon komisioniranja su spremni za otpremu te se u otpremnoj zoni pripremaju za utovar u prijevozno sredstvo. Otpremnica je zapis kojim se gotovi proizvodi otpremaju kupcu. [Slika 26] prikazuje proces utovara robe u prijevozno sredstvo. Roba u ovom skladištu otprema se po metodi FIFO, što znači da roba koja prva uđe u skladište prva i izlazi iz njega. O tome je bitno voditi računa jer najveći udio proizvoda koji se skladište su prehrambeni proizvodi te treba paziti na rok uporabe i kvarenje hrane. Kada vozilo dođe na utovarnu rampu i prilagodi se potrebnim uvjetima za prijevoz robe, radnici utovaraju palete robe u prikolicu vozila. Ovisno gdje ide vozilo u koje se utovara roba određuje se koje se vozilo prvo utovara. Vozila koja idu na najudaljeniju lokaciju se prva utovaraju da su spremna za polazak iz skladišta. Tako roba koja se utovara najkraće bude u otpremnoj zoni te je smanjena mogućnost da će doći do velikih promjena temperature proizvoda.



**Slika 26. Utovar robe**



## 5. PRIMJENA HACCP SUSTAVA

Primjena HACCP sustava zahtjeva poštivanje propisa upravljanja sigurnošću hrane i prehrambenih proizvoda kao i 7 principa HACCP sustava:

- I. Analizirati opasnosti u svakom koraku procesa,
- II. Odrediti kritične kontrolne točke (KKT),
- III. Odrediti kritične granice,
- IV. Uspostaviti sustav praćenja KKT,
- V. Predvidjeti korektivne radnje,
- VI. Odrediti postupke verifikacije KKT i HACCP sustava,
- VII. Uspostaviti dokumentaciju i voditi zapise.

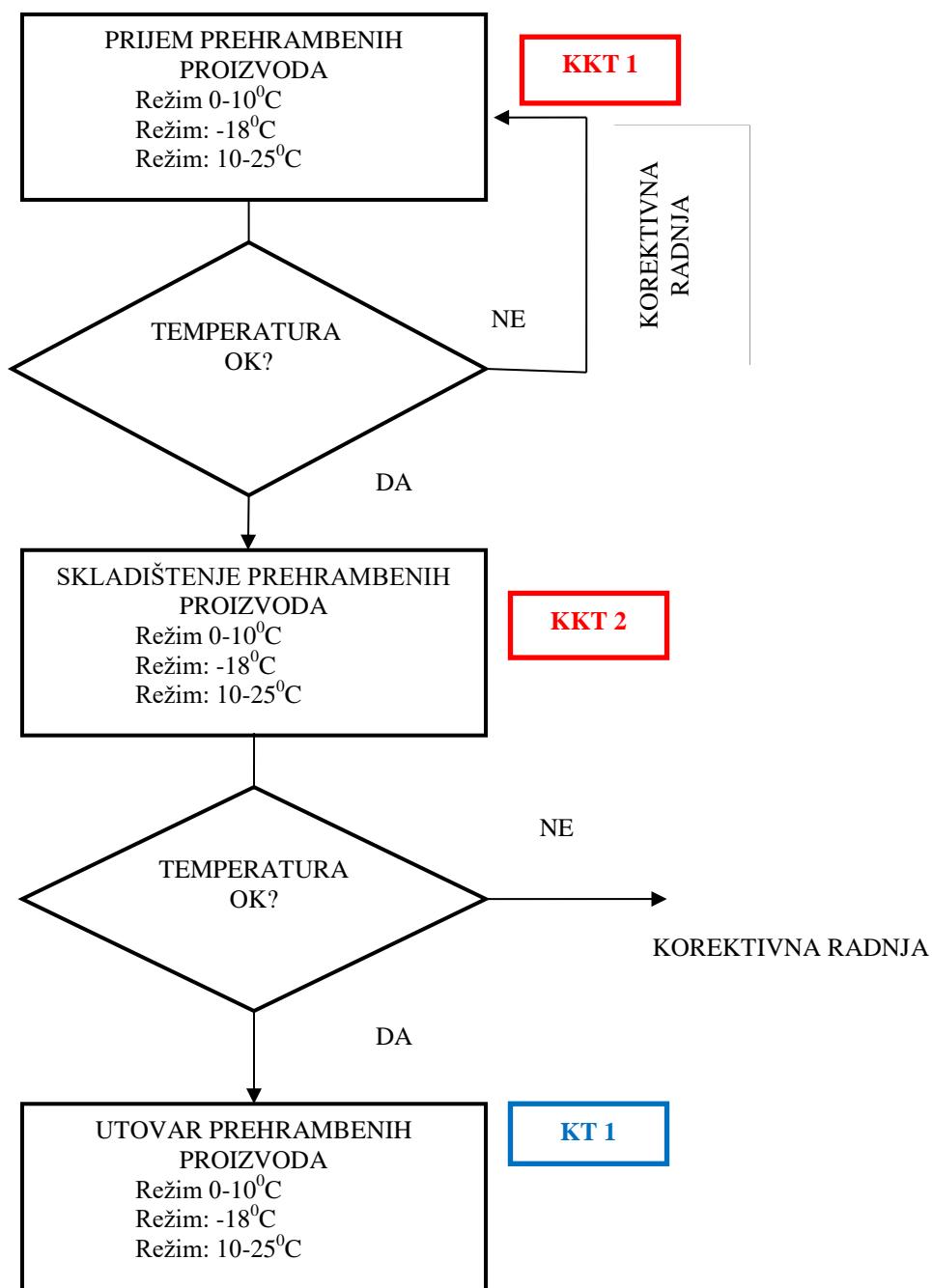
Osoblje u RALU Logistici odgovorno vodi i primjenjuje dobru praksu kao preventivne mjere koje smanjuju rizik za sigurnost hrane na najmanju moguću mjeru. Analizira se opasnost pri svakom koraku u procesu skladištenja robe i utvrđuju se kritične kontrolne točke, a za svaku kritičnu kontrolnu točku odrede se granice unutar kojih je hrana prihvatljiva i sigurna za konzumaciju. Pomoću sustava se definiraju parametri procesa te se prate i dokumentiraju na mjestu KKT. Za svaku KKT su predviđene korekcije koje je potrebno učiniti da bi se parametri procesa na mjestu KKT vratili unutar kritičnih granica. Kritične granice – KG predstavljaju vrijednost nadzirane mjere koja odvaja prihvatljivo od neprihvatljivog. Kontrolna točka – KT je korak u procesu gdje se može vršiti kontrola, ali gubitak kontrole neće prouzročiti neprihvatljiv rizik za zdravlje. Također, određeno je što se treba učiniti sa hranom koja je pripremana u vrijeme kada su parametri bili izvan kritičnih granica. Svaka kritična kontrolna točka se verificira i prati, zapisi se pregledavaju na dnevnoj bazi, a HACCP sustav se verificira internim auditima prema utvrđenom godišnjem planu i na sastancima HACCP tima. HACCP dokumentacija sadrži sve osnovne dokumente koje je potrebno uspostaviti prema Codex Alimentariusu (Međunarodna organizacija za standarde u prehrani). HACCP tim čine voditelj HACCP tima, zamjenik voditelja, interni članovi tima i vanjski član HACCP tima. Svaki član je odgovoran za provedbu plana obuke, voditelj i zamjenik provode korektivne mjere, odgovorni su za svaki korak koji HACCP sustav propisuje. Skladištari i

vozači obavljaju poslove održavanja higijene prema radnim uputama i procedurama propisanim HACCP sustavom, prate i odražavaju prostore skladišta i vozila čistim.

U nastavku će se primjena HACCP sustava u tvrtci RALU Logistika prikazati putem dijagrama tijeka i opisa procesa održavanja skladišta.

### **5.1. Dijagram tijeka procesa**

Dijagram tijeka procesa predstavlja dijagram koji na jasan i jednostavan način prikazuje sve faze skladištenja, transporta i distribucije prehrambenih proizvoda. Dijagramom je ilustrirano kroz koje faze proizvodi prolaze pri prijemu robe, skladištenju i otpremanju. Prilikom prijema robe prvo se kontrolira temperatura na kojoj je roba za odgovarajući režim trebala biti, ukoliko je temperatura unutar granica, roba je spremna za skladištenje. Time je roba prošla KKT1, dok je roba uskladištena u prostorijama skladišta nalazi se u KKT2 sve do trenutka otpreme. Kada se zatraži otprema robe, proizvodi se izuzimaju iz skladišnih prostora te se opet provodi kontrola temperature i ako je temperatura zadovoljavajuća, roba je spremna za utovar. Osim temperature robe, potrebno je provjeriti i temperaturu u vozilu u kojem će se roba prevoziti, tek kada je temperatura u potrebnom režimu, roba se može utovariti. Ako u nekom trenutku temperatura ne bude unutar potrebnih granica, provode se korektivne radnje te se nastoji robu vratiti u potrebno stanje ukoliko je to moguće, ako nije, roba se otpisuje i označava kao nesukladan proizvod.



Tablica 1. Opis procesnih koraka u prihvatu, skladištenju i otpremi

KORAK	OPIS	LIMITI
PRIJEM	Mjerenje temperature robe, kontrola oštećenja, termografski ispis vozila, popratna dokumentacija o robi, kontrola točnosti podataka na dokumentaciji sa činjeničnim stanjem.	Režim 0-10 <sup>0</sup> C Režim: -18 <sup>0</sup> C Režim: 10-25 <sup>0</sup> C
SKLADIŠTE NJE	Kontrola temperature u skladištu, termografski ispis, ispravno i uredno slaganje robe prema unaprijed dogovorenom rasporedu, Kontrola WMS sustav.	Režim 0-10 <sup>0</sup> C Režim: -18 <sup>0</sup> C Režim: 10-25 <sup>0</sup> C
OTPREMA	Mjerenje temperature, termografski ispis komore prije utovara.	Režim 0-10 <sup>0</sup> C Režim: -18 <sup>0</sup> C Režim: 10-25 <sup>0</sup> C

Dijagram tijeka jasno prikazuje kako slijede koraci pri procesu skladištenja robe, ovisno o podrijetlu proizvoda kojim se rukuje razlikuje se temperatura. [Tablica 1] prikazuje koje je sve korake potrebno obaviti prije nego što se proizvod uskladišti i otpremi, ali također i prikazuje što sve treba provoditi dok je roba smještena u skladištu. Kako poduzeće nudi usluge skladištenja u hladnom lancu za različite proizvode i njihovo podrijetlo ovisno o temperaturi koju proizvod zahtjeva, skladištenje se dijeli na:

- Skladištenje hrane koja ne zahtjeva poseban temperaturni režim,
- Skladištenje svježe robe,
- Skladištenje robe u hlađenom skladištu,
- Skladištenje hrane životinjskog i ostalog podrijetla,
- Skladište nusprodukta kategorije 3 i komora za nesukladne proizvode.

### 5.1.1. Skladištenje hrane koja ne zahtjeva poseban temperaturni režim

Još se naziva i suho skladištenje, tu spada većina konzervirane hrane i hrana s niskim udjelom vode, hrana ne zahtjeva poseban temperaturni režim i može se skladištiti na sobnoj temperaturi u skladištu hrane, jedino je potrebno osigurati ventilaciju. Hranu je potrebno rotirati po FIFO principu te redovito kontrolirati rokove trajanja hrane. Oštećene i napuknute konzerve potrebno je ukloniti, isto je kod pojave plijesni ili insekata u uskladištenoj hrani.

### **5.1.2. Skladištenje svježe robe**

Svježa roba skladišti se u ventiliranoj prostoriji ili rashladnom uređaju na temperaturama od +2°C do +8°C. Nadzor temperature je u svakom trenutku putem sustava. Krična kontrolna točka u ovom temperaturnom režimu je +10°C. U slučaju da temperatura prijeđe +10°C skladištar je dužan obavijestiti voditelja skladišta koji će pozvati servisni odjel da otklone kvar. Ako se kvar ne može otkloniti u naredna 4h, voditelj skladišta je dužan napraviti izvještaj te osigurati premještanje robe u drugu komoru.

### **5.1.3. Skladištenje robe u hladenom skladištu**

Temperaturni režim je od +10°C do +15°C, a krična kontrolna točka je +8°C i +17°C. Ako temperatura padne niže od +8 ili bude viša od +17°C skladištar obavještava voditelja skladišta te se radi na rješavanju problema. Ukoliko kvar nije moguće otkloniti provodi se isti postupak koji je prethodno opisan.

### **5.1.4. Skladištenje hrane životinjskog i ostalog podrijetla**

Hrana se skladišti u komorama za duboko smrzavanje na temperaturama od -18°C do -22°C. Smrznuta hrana može se skladištiti dulji vremenski period s obzirom da niske temperature usporavaju rast mikroorganizama i plijesni. KKT u ovom slučaju je -16°C.

### **5.1.5. Skladište nusprodukta kategorije 3 i komora za nesukladne proizvode**

Temperaturni režim je od +2°C do -22°C. U nusprodukte kategorije 3 spada bivša hrana, hrana kojoj je istekao rok uporabe. Komora za nusprodukte je fizički odvojena od komora s ispravnom hranom. Ima zaseban ulaz i odvojenu rampu, a djelatnici koji rade u komori s nusproduktima ne dolaze u kontakt s ispravnom hranom. U komori se sklade i nesukladni proizvodi, to su proizvodi kojima je istekao rok trajanja ili je došlo do oštećenja vanjske ambalaže i curenja tekućina. Nesukladni proizvod je odmah potrebno izdvojiti od proizvoda iz skladišta sa ispravnom hranom.

## 5.2. Održavanje skladišta

Prostorije skladišta svakodnevno se održavaju, što podrazumijeva vizualnu inspekciju i uklanjanje grubih nečistoća. Sredstva za čišćenje treba čuvati odvojeno od proizvoda i jasno ih naznačiti. O svakom izvršenom čišćenju vodi se evidencija gdje je navedeno vrijeme kad je očišćeno, potpis tko je i što je očistio. Glavni skladištari i skladišni radnici obvezni su nositi i koristiti radnu odjeću i zaštitna sredstva. Plan čišćenja skladišnog prostora odvija se na dnevnoj (otklanjanje grubih nečistoća), tjednoj (strojno čišćenje subotom sa sredstvima za čišćenje), kvartalnoj bazi (četiri puta godišnje vrši se dezinfekcija skladišta).

Svi zaposlenici u skladištu dužni su nositi odjeću i obuću namijenjenu za rad u skladištima za niske temperature, opremu čine: radno zimsko odijelo, zimska kapa i podkapa, rukavice i cipele sa zaštitnom kapicom. Vozači su također dužni nositi radnu odjeću za vrijeme transporta. Radna odjeća ovisi o godišnjem dobu, a opremu čine: cipele koje vozaču omogućuju nesmetanu vožnju, hlače od traperera ili pamuka koje prekrivaju cijelu dužinu nogu, majica ili košulja sa znakom RALU Logistike, kapa sa šiltom sa znakom RALU Logistike, jakna protiv vjetra i jakna za zaštitu od niskih temperatura.

Osobna higijena zaposlenika je temeljna radnja u svim segmentima rukovanja s hranom te mora biti na visokom nivou. Zaposlenici moraju voditi brigu o osobnoj higijeni, nositi čistu radnu odjeću, ne konzumirati hranu i piće rijekom rukovanja hranom.

## 6. ZAKLJUČAK

Na kraju, nakon što je prikazan i opisan cijeli skladišni sustav RALU Logistike d. d. sa svim skladišnim procesima može se reći kako skladište zajedno sa svim procesima predstavlja važan element u cijelom lancu opskrbe. Proces skladištenja čini ključnu aktivnost logistike zato je bitno sve procese vezano za skladištenje provoditi na što višoj razini i konstantno težiti prema poboljšanju. Skladišni potproces i izravno ne sudjeluju u davanju vrijednosti konačnom proizvodu, ali mogu sudjelovati u smanjenju ukupnih troškova ukoliko se skladišni procesi dovedu do visoke razine u kojoj nema gubitaka ili gubljenja vremena, čekanja, zastoja. Svaki skladišni proces je potrebno uraditi efikasno i efektivno, što znači da nije cilj samo izdati proizvod, nego je potrebno izdati točan proizvod, traženu količinu i u najkraćem mogućem vremenskom roku. RALU Logistika posluje na visokoj zavidnoj razini, a najveće zasluge tome mogu pridodati korištenje raznih tehnologija u svakodnevnim skladišnim procesima koji se automatski prate i moguće je odmah uvidjeti ako dođe do pojave nekog problema te reagirati dok problem nije postao značajan. Kako RALU najveći dio svog asortimana skladišti i prevozi pod posebnim temperaturnim režimom bitno je stvoriti odgovoran i sposoban tim na čelu sa voditeljem skladišta. Zaposlenici redovno prolaze obuke za rukovanje hranom i prehrambenim proizvodima koji zahtijevaju posebne temperaturne režime, a jako dobro su upoznati sa propisima HACCP sustava. Poslovanje u hladnom lancu traži veliku profesionalnost i odgovornost pojedinih osoba. Svaki zaposlenik, bilo u skladištu, vozač ili drugi, odgovoran je za svaki proizvod koji dolazi u njegove ruke i zaduženi su pažljivo rukovati s robom kako ne bi došlo do oštećenja prvo ambalaže pa i samog proizvoda. Uz to, bitno je savjesno održavati svoju higijenu i čistoću zajedničkih prostorija kako ne bi neke mikroorganizme prenijeli na proizvode, a nakon toga i sebe zarazili. Za svaki slučaj koji odstupa od pravilnog rukovanja proizvodima, propisan je tijek postupaka koji je potrebno izvršiti i sve dok se svi pridržavaju svega što im je određeno tvrtka će poslovati i svakim danom povećavati svoj uspjeh. Poštivanje zakona HACCP sustava tvrtka odaje svoju profesionalnost i suosjećajnost prema svakodnevnim korisnicima njihovih proizvoda. O njihovoj profesionalnosti govore svi certifikati i potvrde koje je RALU Logistika zasluženo i dobila.

## LITERATURA

- [1] Predavanja iz kolegija „Tehnička Logistika“, prof. dr. sc. G. Đukić, 2020./2021.
- [2] [https://pitupvz.weebly.com/uploads/1/7/9/8/17984951/log\\_prvi.pdf](https://pitupvz.weebly.com/uploads/1/7/9/8/17984951/log_prvi.pdf) 30.11.2021.
- [3] [Red Ball Express Regulating Point - Vojna logistika – Wikipedija \(wikipedia.org\)](https://hr.wikipedia.org/wiki/Red_Ball_Express_Regulating_Point) 30.11.2021.
- [4] [https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fcore.ac.uk%2Fdownload%2Fpdf%2F198150045.pdf&psig=AOvVaw2BeXpYloJfNraPVc0Xen\\_9&ust=1638446633867000&source=images&cd=vfe&ved=0CAsQjRxqFwoTCPDxyL7HwvQCFQAAAAdAAAAABAR](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fcore.ac.uk%2Fdownload%2Fpdf%2F198150045.pdf&psig=AOvVaw2BeXpYloJfNraPVc0Xen_9&ust=1638446633867000&source=images&cd=vfe&ved=0CAsQjRxqFwoTCPDxyL7HwvQCFQAAAAdAAAAABAR) 1. 12. 2021.
- [5] <https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A212/datastream/PDF/view> 29.12.2021.
- [6] <http://www.ralulogistics.com/usluge/ftl> 6. 2. 2022.
- [7] Oluić, Č.: Transport u industriji, Rukovanje materijalom I. dio, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb. 1991.
- [8] <http://www.ralulogistics.com/usluge/skladistenje-i-distribucija> 8. 2. 2022.
- [9] <http://www.ralulogistics.com/o-nama/certifikati-kvalitete> 8. 2. 2022.
- [10] <http://www.ralu.rs/o-nama/poslovna-mreza/srbija-sr> 8. 2. 2022.
- [11] <https://www.kamgrad.hr/portfolio/logisticko-distributivni-centar/> 8. 2. 2022.



## **PRILOZI**

### **I. CD ROOM**