

# Prikaz i analiza skladišnog sustava poduzeća Varteks d.d.

---

Jašarević, Tea

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:401334>

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

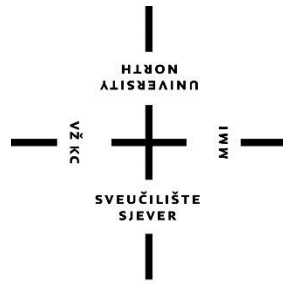
Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-17**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





# Sveučilište Sjever

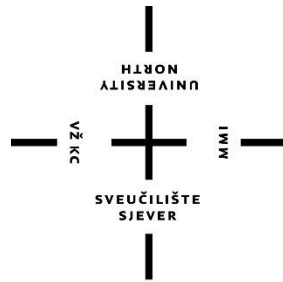
Završni rad br. 308/TGL/2016

## **Prikaz i analiza skladišnog sustava poduzeća VARTEKS d.d.**

Tea Jašarević, 5469/601

Varaždin, 2017. godine





# Sveučilište Sjever

Tehnička i gospodarska logistika

Završni rad br. 308/TGL/2016

## **Prikaz i analiza skladišnog sustava poduzeća VARTEKS d.d.**

### **Student**

Tea Jašarević, 5469/601

### **Mentor**

Goran Đukić, prof. dr. sc.

Varaždin, 2017. godine



# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za tehničku i gospodarsku logistiku		
PRISTUPNIK	Tea Jašarević	MATIČNI BROJ	5469/601
DATUM	15.07.2016.	KOLEGIJ	Gospodarska logistika 2
NASLOV RADA	Prikaz i analiza skladišnog sustava poduzeća Varteks d.d.		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	An overview and analysis of warehouse system of the company Varteks d.d.		
MENTOR	Goran Đukić	ZVANJE	izvanredni profesor
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. Dr.sc. Kristijan Rogić, red. prof., predsjednik		
	2. Dr.sc. Goran Đukić, izv.prof., mentor		
	3. Mr.sc. Goran Kolarić, v.pred., član		
	4. Dr.sc. Mario Šafran, red.prof., zamjenski član		
	5. _____		

## Zadatak završnog rada

BROJ	308/TGL/2016
OPIS	Prikazati skladišni sustav s opisom skladišnog procesa tvrtke Varteks d.d., uz provedenu analizu i prijedloge unaprjeđenja odabranog dijela skladišta.
U radu je potrebno:	<ul style="list-style-type: none"><li>- dati opis poduzeća (djelatnost, lokacija, organizacijska i kadrovska struktura, proizvodni program...),</li><li>- dati u osnovama pregled logistike poduzeća (nabava, upravljanje zalihama, skladištenje sirovina i gotovih proizvoda, distribucija, povratna logistika i dr.),</li><li>- za odabrano jedno skladište napraviti detaljan prikaz sustava (lokacija i prostorni raspored skladišta, skladišne zone i prostorni raspored zona, skladišna i transportna oprema, informacijski sustav, ostala oprema),</li><li>- detaljno opisati i objasniti skladišni proces (kvalitativni i kvantitativni tijek materijala u skladištu, aktivnosti u operacijama prijema, uskladištenja, komisioniranja, sortiranja, pakiranja i izdavanja robe, povrata robe i zbrinjavanja otpada, mjesta kontrole, identifikacija i komunikacija, tijek informacija u skladištu),</li><li>- za odabranu zonu/potproces u skladištu provesti detaljnu analizu te na temelju rezultata predložiti i razraditi prijedloge unaprjeđenja</li></ul>

ZADATAK URUČEN

20. 10. 2016.



Ambić

## **Predgovor**

Zahvaljujem se mentoru rada, prof. dr. sc. Goranu Đukiću koji je pratio cijeli proces nastajanja završnog rada te me svojim savjetima usmjeravao da prevladam probleme prilikom izrade završnog rada.

Također, zahvaljujem se i radnicima poduzeća VARTEKS d.d., a posebno voditeljici skladišta Dragici Oreški na susretljivosti te na prikupljenim informacijama i materijalima vezanih za ovaj rad.

Posebno se zahvaljujem svojoj obitelji i prijateljima na strpljenju i moralnoj podršci koju su mi pružali tijekom cijelog mog školovanja.

## Sažetak

U ovom završnom radu prikazat ću skladišni sustav i njegove procese, ne samo teorijski već i na konkretnom primjeru tvrtke Varteks d.d. Varaždin. Podaci i materijali vezani uz praktični dio ovog rada prikupljeni su od djelatnika, posjetom u tvrtku, dok je za teorijski dio korištena stručna literatura, internetski izvori i materijali sa predavanja.

Ovim završnim radom želim ukazati na važnost pravilnog skladišnog poslovanja jer ono bitno utječe na skladišne troškove, kao i na vrijednost i kvalitetu čuvanog materijala ili robe. Također je bitno kako bi se poslovanje odvijalo nesmetano i kontinuirano. Isto tako, od velike je važnosti i informacijsko-komunikacijska tehnologija. Od kvalitete informacija i komunikacijskih veza ovisi: brzina obrtaja uskladištene robe, iskorištenost skladišnih kapaciteta, razina skladišnih troškova te kvaliteta isporuke.

Rad je koncipiran u nekoliko cjelina. U uvodu je ukratko teorijski objašnjen pojam skladišta, što sve čini skladište, koje su njegove osnovne funkcije te koja je njegova primarna uloga. U drugoj i trećoj cjelini opisano je poduzeće te logistika poduzeća Varteks d.d. koja obuhvaća nabavu, upravljanje zalihama, skladištenje i distribuciju. U četvrtoj i petoj cjelini prikazan je skladišni sustav i opisani su skladišni procesi, teorijski i na praktičnom primjeru tvrtke Varteks d.d. U zadnjoj cjelini predložena su dva rješenja za unapređenje procesa komisioniranja te je dana ilustracija analize istog.



## Summary

In this final work I will show storage system and its processes, not only theoretical but also a concrete example of Varteks d.d. Varazdin. Information and materials related to the practical part of this study were collected from employees, visiting the company, while the theoretical part used professional literature, Internet resources and course materials.

This final article is to point out the importance of proper storage operations because it significantly affects the storage costs, as well as the value and quality guarded materials or goods. It is also important to help business run smoothly and continuously. Also, of great importance, and information and communication technology. From the quality of information and communication links depends: the speed of revolutions of the stored goods, the use of storage capacity, the level of storage cost and quality of delivery.

The work is divided into several sections. The introduction briefly theoretically explained the concept of the warehouse, which makes all the warehouse, which are its basic functions, and that is his primary role. In the second and third general described the company and logistics company Varteks d.d. which includes procurement, inventory management, warehousing and distribution. In the fourth and fifth overall storage system is shown and described in the storage process, the theoretical and the practical example of the company Varteks d.d. In the last general proposed two solutions for improving the process of commissioning and is given an illustration of the analysis of the same.

## Popis korištenih kratica

<b>B2B</b>	Business-to-business Vrsta elektroničkog poslovanja
<b>ISO</b>	Međunarodna organizacija za normizaciju
<b>WMS</b>	Warehouse Management System Računalni sustav upravljanja skladištem
<b>IS</b>	Informacijski sustav
<b>RFID</b>	Radio-frequency identification Tehnologija u kojoj se obavlja identifikacija pomoću elektromagnetskih valova u radio frekvencijama
<b>IZ</b>	Izdatnica
<b>RN</b>	Radni nalog
<b>RF</b>	Radio Frequency
<b>tk</b>	Ukupno vrijeme komisioniranja
<b>t<sub>1</sub></b>	Vrijeme kretanja između lokacija
<b>t<sub>2</sub></b>	Ukupno vrijeme izuzimanja
<b>t<sub>3</sub></b>	Vrijeme za rad s informacijama
<b>t<sub>4</sub></b>	Vrijeme za dodatne aktivnosti

## List of abbreviations

<b>B2B</b>	Business-to-business Type of e-business
<b>ISO</b>	International Organization for Standardization
<b>WMS</b>	Warehouse Management System Computer warehouse management system
<b>IS</b>	Information System
<b>RFID</b>	Radio-frequency identification Technology in which the identification is performed by means of electromagnetic waves in the radio frequency
<b>IZ</b>	Goods Issue
<b>RN</b>	Work Order
<b>RF</b>	Radio Frequency
<b>tk</b>	Total time picking
<b>t1</b>	time of movement between locations
<b>t2</b>	Total time exemption
<b>t3</b>	time to work with the information
<b>t4</b>	time for additional activities

# Sadržaj

1.	UVOD.....	8
2.	OPIS PODUZEĆA .....	10
2.1.	Djelatnost .....	10
2.2.	Lokacija.....	11
2.3.	Organizacijska struktura .....	11
2.4.	Kadrovska struktura .....	12
2.5.	Proizvodni program .....	13
3.	LOGISTIKA PODUZEĆA.....	14
3.1.	Nabava .....	14
3.2.	Upravljanje zalihama .....	16
3.3.	Skladištenje .....	19
3.4.	Distribucija.....	23
4.	SKLADIŠTE REPROMATERIJALA I TKANINE - PRIKAZ SKLADIŠTNOG SUSTAVA .....	27
4.1.	Lokacija i prostorni raspored skladišta .....	27
4.2.	Skladišne zone i prostorni raspored zona.....	29
4.3.	Regalna i transportna oprema .....	31
4.3.1.	<i>Regalna oprema.....</i>	31
4.3.2.	<i>Regalna oprema u skladištu poduzeća VARTEKS d.d. ....</i>	34
4.3.3.	<i>Transportna oprema.....</i>	36
4.3.4.	<i>Transportna opremapoduzeća VARTEKS d.d. ....</i>	37
4.3.5.	<i>Sredstva za odlaganje materijala u poduzeću VARTEKS d.d. ....</i>	41
4.4.	Informacijski sustav .....	42
4.5.	Ostala oprema .....	44
5.	SKLADIŠNI PROCES .....	46
5.1.	Preuzimanje i kontrola isporučene robe.....	46
5.2.	Proces skladištenja .....	50
5.3.	Komisioniranje i izdavanje robe .....	52
6.	PRIJEDLOG UNAPREĐENJA PROCESA KOMISIONIRANJA U PODUZEĆU VARTEKS D.D.....	54
7.	ZAKLJUČAK.....	67
8.	LITERATURA .....	69

# 1. UVOD

Po definiciji skladište je prostor za uskladištenje robe u rasutom stanju ili u ambalaži s namjerom da poslije određenog vremena roba bude uključena u daljnji transport, proizvodnju, distribuciju ili potrošnju.

Skladište može biti ograđeni ili neograđeni prostor, pokriveni ili nepokriveni prostor koji se koristi za čuvanje sirovina, poluproizvoda ili gotovih proizvoda. U njemu se roba preuzima i otprema, te čuva od raznih fizičkih, kemijskih i atmosferskih utjecaja.

Prema načinu gradnje skladišta se dijele na otvorena (u njima se čuvaju materijali i robe koje su neosjetljive ili vrlo malo osjetljive na kemijske i atmosferske utjecaje), natkrivena (robe kojima je potrebno stalno provjetranje). Postoji još podjela robe na klasična skladišta (u kojima razlikujemo niskomehanizirana i visokomehanizirana skladišta, ovisno na koji se način rukuje predajom i otpremom robe – ručno ili strojevima poput viličara i sl.). Automatizirana skladišta (poslovi se u pravilu obavljaju bez prisutnosti djelatnika), specijalizirana skladišta (ili namjenska skladišta sa točno definiranom robom ili materijalom poput silosa, hladnjača, tankova i sl.).

Skladište se sastoji od tri osnovna dijela: prostora, opreme i ljudi. Prostor omogućuje pohranu robe kad su potražnja i ponuda nejednake. Prostor ne utječe samo na odluke o skladištenju nego i na dizajn sustava logistike. Ako potražnja za skladišnim prostorom premašuje ponudu, cijena skladištenja raste jer se poduzeća natječu za ograničeni prostor. Naposlijetku viši trošak prostora povišuje cijenu proizvoda. Skladišna oprema uključuje uređaje za rukovanje materijalima, police za odlaganje, opremu za prijenos i sustave za obradu informacija. Oprema pomaže u kretanju proizvoda, pohranjivanju i praćenju. Vrsta opreme koja se koristi u pogonu ovisi o vrsti proizvoda i međudjelovanju između opreme i drugih komponenti skladišta. Ljudi su najkritičniji čimbenik skladišta. Prostor i oprema ne znače ništa bez stručnih ljudi. Primarni razlog postojanja skladišta je podizanje razine usluge kupca i tu ljudi igraju glavnu ulogu.

Osnovne funkcije skladišta uključuju premještanje, čuvanje i prijenos informacija. Čuvanje se odnosi na fizičko raspolaganje proizvodom unutar skladišta. Prijenos informacija javlja se u isto vrijeme dok se proizvod premješta i skladišti. Menadžment uzima informacije o razinama zaliha, lokaciji zaliha, protoku, iskorištenosti prostora i ostale informacije nužne da bi se

osiguralo uspješno funkcioniranje skladišta. Informacije se mogu koristiti za procjenu učinkovitosti skladištenja ispitivanjem stope iskorištenosti opreme, produktivnosti rada i iskorištenosti prostora.

Primarna uloga skladišta je osigurati uslugu kupcima. Skladištenje može pomoći u bržem ispunjenju narudžbi kupaca. Narudžbe se često izvršavaju u najbližem skladištu umjesto u proizvodnom pogonu. Kupcu se naručeno isporučuje što je brže moguće, što obično smanjuje pritužbe. Učinkoviti skladišni sustav znači brzu isporuku, manje zaliha i bolju uslugu kupca. Rezultat je viša razina zadovoljstva kupaca i veća prodaja.

U prvom dijelu završnog rada opisano je poduzeće Varteks d.d. i logistika poduzeća, a u nastavku je prikazan skladišni sustav, odnosno opisana je lokacija i prostorni raspored skladišta repromaterijala i tkanine, zatim skladišne zone, kao i prikaz prostornog rasporeda zona, te na kraju tog poglavlja opisana je regalna i transportna oprema, u prvom dijelu teorijski, a zatim i na praktičnom primjeru. Nakon toga, opisani su skladišni procesi tog skladišta. Na posljetku su dana je ilustracija analize jednog od tih procesa, točnije procesa komisioniranja, te su uspoređeni rezultati sadašnjeg i budućeg stanja tog procesa.

Za izradu završnog rada, tvrtka Varteks d.d. je ustupila potrebne podatke kako bi se provela analiza s ciljem unapređenja skladišnog procesa komisioniranja robe i povećanja produktivnosti rada.

Nakon provedene analize predložena su rješenja za unapređenje procesa komisioniranja, ali i cijelog skladišnog poslovanja.

## **2. OPIS PODUZEĆA**

Varteks je vodeća tekstilna i modna kompanija u Hrvatskoj s gotovo stoljetnim iskustvom i tradicijom.

Počeci Varteksa datiraju iz 1918. godine kada je osnovana Tekstilna tvornica Varaždin. Proizvodnja vunenog prediva i tkanina započinje 1922. godine, dok se 1926. godine proizvodni proces širi na izradu odjevnih predmeta, a već 1929. godine otvara prva prodavaonica. Tvornica do 1948. nosi naziv Tekstilna industrija d.d. Varaždin ili skraćeno Tivar. Pod kasnijim imenom Varteks, tvornica izrasta u najvećeg proizvođača i izvoznika tekstila u zemlji.

Tvrtka danas predstavlja zaokruženu gospodarsku cjelinu, od proizvodnje prediva i tkanina, do izrade gotovih odjevnih predmeta i njihovog plasmana na tržište kroz vlastitu mrežu robnih kuća i prodavaonica, te vlastitih tvrtki u inozemstvu.

### **2.1. Djelatnost**

U više od 90 godina svoga postojanja Varteks prerasta u lidera u proizvodnji konfekcije koji je proizveo više od sto milijuna odijela, zadržavajući pritom tradicionalne vrijednosti te istovremeno težeći i ka novim, dodanim vrijednostima. Uz razvoj i proizvodnju vlastitih robnih marki Di Caprio i Varteks International, Varteks proizvodi za renomirane partnere kao što su Versace, Valentino i Hugo Boss, a posljednjih je petnaestak godina na vrhu ljestvice najboljih kontraktora te modne kuće. Osim modnog segmenta, od osamostaljenja Republike Hrvatske, Varteks uspješno surađuje s velikim brojem državnih institucija na poslovima javne nabave.

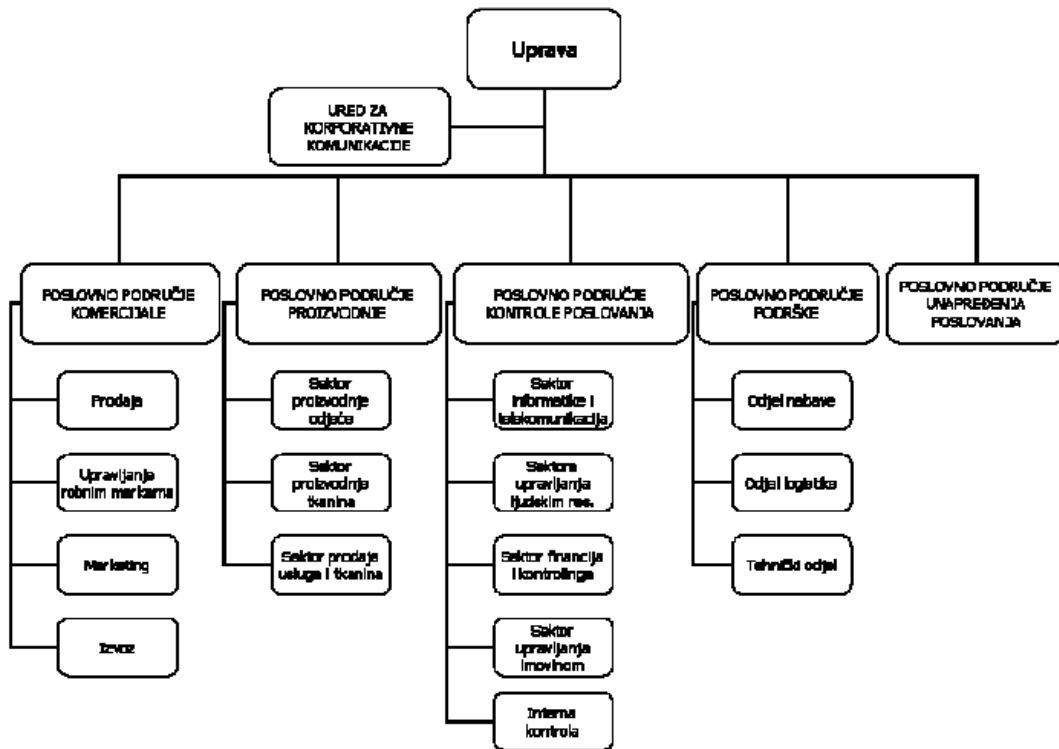
U skladu s tržišnim kretanjima, razvojne aktivnosti Varteksa vezane su uz razvoj vlastitih robnih marki i asortimana ponude na domaćem tržištu, standardizaciju prodajnih jedinica (više od 80 prodajnih jedinica u Hrvatskoj) te otvaranje novih tržišta.

Varteks kontinuirano radi na jačanju postojećih vidova prodaje, ali i razvoju novih. Jedan od razvojnih projekata usmjeren je na B2B segment poslovanja (vid prodaje vezan uz područje korporativnog odijevanja i izrade odjeće za specijalne namjene) koji bilježi značajan rast





- Poslovno područje Podrške zaduženo je za: segment nabave, poslove skladištenja, transporta i špedicije te za poslove centraliziranog održavanja.
- Poslovno područje Unapređenja poslovanja zaduženo je za: unapređenje poslovnih procesa, podršku strateškom planiranju te za razvoj organizacijske strukture.



Slika 2. Organizacijska struktura tvrtke „VARTEKS“ d.d.

## 2.4. Kadrovska struktura

U tvrtci VARTEKS d.d. zaposleno je 3309 ljudi. Veći dio zaposlenih u tekstilnoj branši su žene, tako u današnjoj strukturi zaposlenih u Vartekstu žene čine 79% ukupnih djelatnika.

Stručna sprema	Broj	Struktura
MR		
VSS	91	2,8
VŠS	172	5,2
SSS	1.049	31,7
VKV	180	5,4
KV	1.042	31,5
NSS	20	0,6
PKV	143	4,3
NKV	612	18,5
<b>UKUPNO</b>	<b>3.309</b>	<b>100,0</b>

## 2.5. **Proizvodni program**

Tehnološki proces “VARTEKS” d.d., koji se proteže od vlakna do gotovog odjevnog predmeta, započinje u Sektoru tkanina. Tehnologija pređenja vune, odnosno vlakna vunenog tipa dijeli se na tri osnovna postupka: pređenje češljane, polu češljane i grebene vunene pređe. Godinama je osnovnu sirovinsku bazu za izradu pređe činila nabavka najkvalitetnijih tipova australske vune, koju je posljednjih desetak godina nadopunila dobava češljanca s europskog tržišta. U Sektoru tkanina osnovicu proizvodnog programa čine vunene tkanine izrađene po grebenom i češljanom postupku. Drugi dio programa čine mješavine vune s lycrom, viskozom, lanom, svilom i poliesterom. Proizvodni kontignet gotovih tkanina prolazi kompletni tehnološki postupak u vlastitim pogonima: od pređenja s pripremom, preko pripreme tkanja, tkanja, oplemenjivanja i bojanja. Proizvodnja je sezonskog karaktera s izraženijom intencijom napuštanja tog obilježja. U organizacijskoj jedinici laboratorij obavljaju se fizikalna i kemijska ispitivanja repromaterijala i gotovih proizvoda, dok se poslovi razvoja tehnologije, osmišljavanja i izrada uzoraka novih tkanina obavljaju u organizacijskoj jedinici razvoj proizvoda i tehnologije.

U Sektoru proizvodnja odjeće obavljaju se poslovi projektiranja, planiranja i pripreme proizvodnje konfekcije, uskladištenje i kontrola repromaterijala te poslovi proizvodnje klasične odjeće i odjeće po mjeri. Poslovi u Sektoru proizvodnje odjeće obavljaju se u sljedećim organizacijskim jedinicama: Uprava sektora, Tehnička priprema proizvodnje, Proizvodnja, Osiguranje kvalitete, Funkcijska podrška kvalitete.

U organizacijskoj jedinici Tehničke pripreme proizvodnje konfekcije obavljaju se poslovi operativne, tehnološke i konstrukcijske pripreme proizvodnje (izrada kalkulacija, utvrđivanje normativa utroška tkanine, metražnog i sitnog pribora, planiranje proizvodnje i pribora te uskladištenje, priprema i lansiranje doradnih proizvodnih naloga), kao i svi drugi poslovi nužni za pravovremeno i cjelovito obavljanje proizvodnih konfekcijskih zadataka, razvoj proizvoda i izrada prototipova i unapređenje tehnologije.

“VARTEKS” d.d. kao proizvodnu strategiju koristi strategiju diferencijacije, što znači da se usmjeruje na proizvod koji se razlikuje od svih drugih proizvoda koje na tržištu nudi konkurencija. Glavna prednost proizvoda “VARTEKS” d.d. je prepoznatljivost i dugotrajna prisutnost branda na regionalnom i zapadnom tržištu, te dobar omjer kvalitete i cijene.

### **3. LOGISTIKA PODUZEĆA**

Potreba uvođenja logistike došla je u uvjetima kada ponuda dobara nije mogla podmiriti postojeću potražnju te je zadaća poduzeća bila pronaći način povećanja obujma proizvodnje i unapređenje proizvodnosti rada. To se postizalo tehničko-tehnološkim razvojem, automatizacijom i racionalizacijom, no kasnije se javlja problem zasićenosti tržišta. Time se problem iz proizvodnje prebacuje na prodaju čime raste i značaj prodaje i marketinga.

Poslovna logistika podrazumijeva sustavni pristup upravljanja i kontrole fizičkog tijeka materijalnih dobara i potrebnih informacija koje poduzeće šalje na tržište i prima s tržišta, a sadrži: naručivanje, upravljanje skladištem, upravljanje zalihama, manipulaciju s robom, vanjski i unutrašnji transport, informacijski logistički sustav. Poslovna logistika i logističke aktivnosti temelje se na osnovnim načelima kao što su:

- kvalitetan proizvod,
- u pravo vrijeme,
- na pravom mjestu,
- uz najniže troškove.

U okviru poslovne logistike ulaze izvršni poslovi – u području nabave, uskladištenja, unutarnjeg transporta, rukovanja sirovinama, robom, poluproizvodima i sl. te primjena modela odlučivanja o obavljanju tih aktivnosti. Zadaće poslovne logistike protežu se na cijelo poduzeće, a ne samo kroz jednu poslovnu funkciju.

#### **3.1. Nabava**

Funkcija nabave u “VARTEKS” d.d. organizirana je decentralizirano kao Odsjek nabave i zastupstva unutar Sektora logistike. U Odsjeku nabave i zastupstva obavljaju se poslovi nabave i skladištenja sirovina i repromaterijala, opreme, rezervnih dijelova i pribora za potrebe “VARTEKS” d.d., zastupanja stranih tvrtki, konsignacijska prodaja, predlaganje i provedba smjernica za rad odsjeka, planiranje i praćenje prodaje proizvoda zastupanih tvrtki putem konsignacije. Unutar Komercijalnog sektora vrši nabava za maloprodajnu mrežu.

Najznačajnije mjesto u nabavi zauzimaju tkanine sa 53,7% i pomoćni materijal sa 19,6% učešća u ukupnoj nabavi. Gotovo 100% ukupno potrebne pređe i osnovnog materijala za

proizvodnju tkanina nabavlja se na inozemnim tržištima, dok se 91,9% ukupno potrebnih pomoćnih materijala za proizvodnju tkanina, 83,8% ukupno potrebnog pomoćnog materijala za proizvodnju odjeće 53,9% ukupno potrebnih tkanina nabavlja na inozemnim tržištima.

Tvrtke Stohr, Sudwolle, Bottonoala i Zwickauer najznačajniji su dobavljači u dobavi bojanog i nebojanog prediva, (100% vunene pređe, pređe iz mješavina vunapoliester, pređe iz mješavine vuna-lycra i pređe iz mješavine vuna-poliesterlycra) za proizvodnju vunenih tkanina, tkanina iz mješavina vuna-poliester, tkanina iz mješavina vuna-lycra i vuna-poliester-lycra. Glavni dobavljači osnovnog materijala za proizvodnju tkanina su Standard woll i BWK za australski vuneni češljanac finoće 62 S, 64 S i 70 S namijenjen proizvodnji vunene pređe i miješanih pređa te Trevira kao dobavljač poliesterskog češljanca bijelog i crnog koji se koristi u proizvodnji pređa iz mješavina poliester-vuna.

Tvrtke Assotex, Nino i Van Delde glavni su dobavljači tkanina, a Frowein, Kufner, Pickardie i Freudenberg podstava i međupodstava. Regeneracija, Svis, Gumbplast i Mega najznačajniji su domaći dobavljači pomoćnog materijala za proizvodnju odjeće.

Odabir najpovoljnijih dobavljača temelji se na kvaliteti, cijeni i ostalim uvjetima isporuke i plaćanja. Dobavljači VARTEKS d.d. prema ISO proceduri prolaze verifikaciju kvalitete i cijene, a nakon toga oni koji zadovoljavaju tim osnovama dolaze na listu odobrenih dobavljača. Svaka narudžba prema tim dobavljačima ima sve elemente Ugovora (vrsta robe, cijena, rok isporuke itd.).

Struktura nabave trgovačke robe govori da vlastita proizvodnja sudjeluje sa 74,5% ukupne nabave za maloprodaju, domaći dobavljači sa 23,9%, a uvoza 1,4% ukupne nabave za maloprodaju.

### 3.2. Upravljanje zalihama

Upravljanje zalihama jedan je od najvažnijih logističkih zadataka. Mnogi gospodarski subjekti suočeni su s problemima koji otežavaju pronalaženje optimalne politike upravljanja zalihama: nemogućnošću predviđanja potražnje, nesigurnim procesom dobave, dugim vremenima isporuke, kratkim vremenom potražnje za određenim (pogotovo sezonskim) proizvodima.

S obzirom na to da investicije poduzeća u zalihama čine zamjetan dio njihove ukupne imovine, odluke o zalihama znatno utječu na ostale troškove. Drži li se premalo proizvodima na zalihama, dolazi do nedostatka proizvoda na skladištu, što uzrokuje gubljenje ugleda poduzeća, pad prodaje te gubitak potrošača. S druge pak strane, držanje suviše proizvoda ili mnogo proizvoda koji se slabo prodaju, povećava troškove skladištenja, rizik zastarijevanja, mogućnosti potkradanja i oštećivanja proizvoda.

Stoga je cilj upravljanja zalihama smanjivanje troškova zaliha na najmanju moguću mjeru uz održavanje odgovarajuće ponude robe. Optimalna razina zaliha predstavlja istodobno i optimalne troškove poslovanja u cjelini.

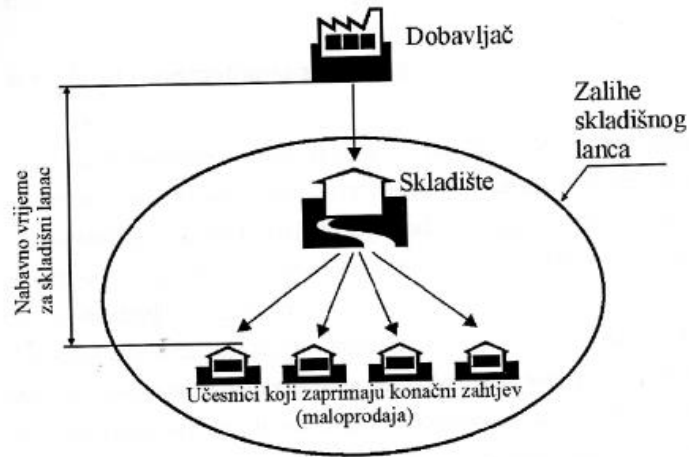
Najvažniji cilj je smanjenje troškova cijelog sustava. Zbog toga je potrebno ispitati odnose između sudionika i njihov utjecaj na formiranje efikasne politike zaliha svakog sudionika.

Da bi se objasnio ovaj problem, razmatra se distribucijski sustav u tvrtci „VARTEKS“ d.d. u kojem jedno skladište opslužuje niz korisnika. Pretpostavlja se sljedeće:

1. Postoji jedinstvena politika zaliha, kojoj je cilj optimiziranje troškova unutar cijelog sustava.
2. Onaj tko donosi odluku, ima uvid u podatke o zalihama kod svakog naručitelja i u skladištu.

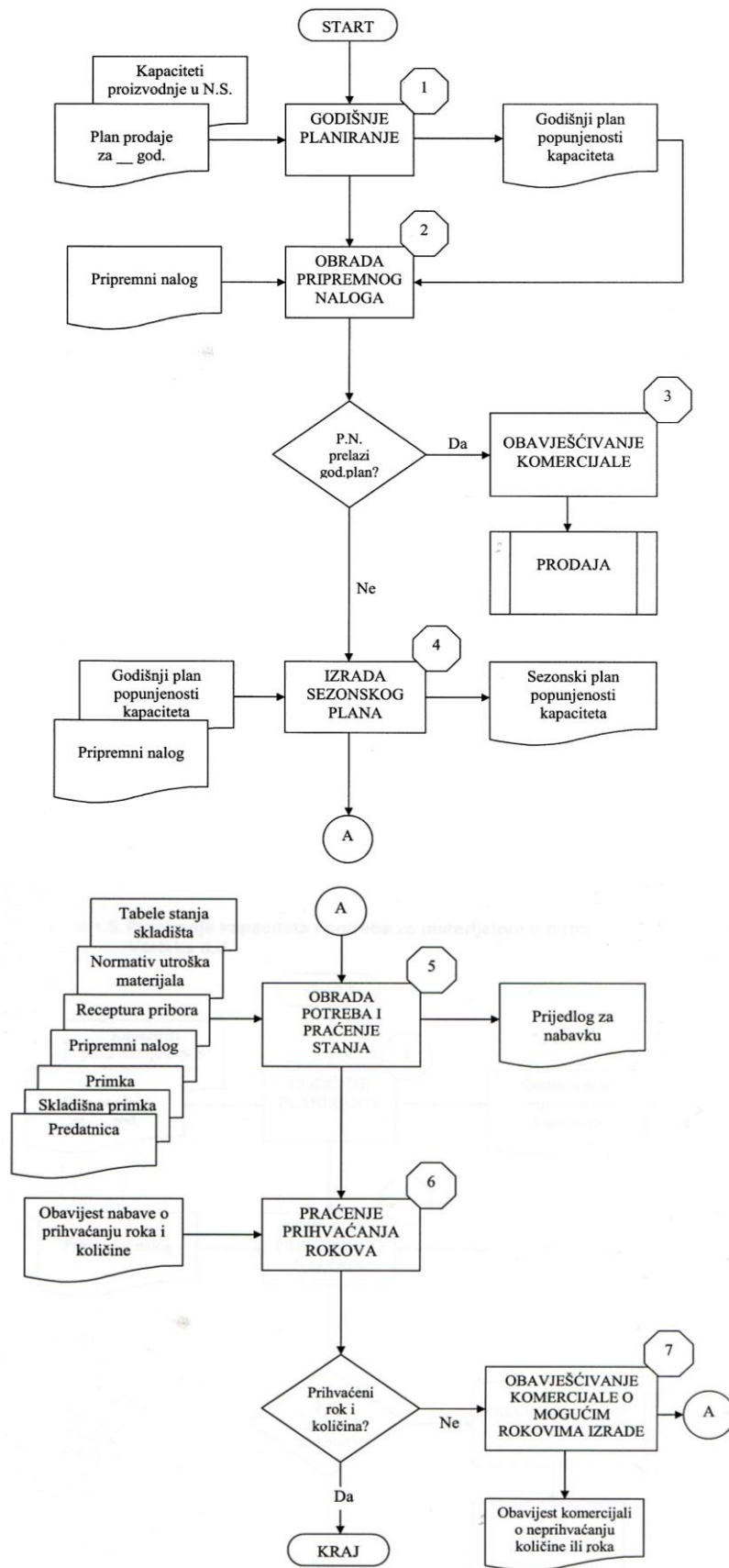
Pod ovim uvjetima model upravljanja „zalihama u lancu promatranog sudionika“ daje efikasan način optimiziranja sustava. Ovaj model primjenjiv je za upravljanje znatno kompleksnijim logističkim sustavima. Po tom konceptu, zalihe u lancu promatranog sudionika (u ovom slučaju to je skladište) jednake su njegovim stvarnim, fizičkim zalihama i svim zalihama prema dolje u lancu (do najniže razine, odnosno one koja predaje robu konačnom kupcu). Npr. za promatrano skladište, te su zalihe jednake zalihama u tom skladištu, plus roba u transportu prema maloprodajnim sudionicima, plus roba u njihovim

skladištima. Odgovarajuća pozicija zaliha u lancu skladišta ubraja i količinu robe u narudžbama prema dobavljaču koja još treba stići. (Slika 3.)



Slika 3. Zalihe u lancu skladišta

Za planiranje zaliha ne preporučaju se složene matematičke metode koje postoje, nego se za uvođenje planiranja zaliha predlaže zaliha razdoblja ispravljena ili rektificirana na opseg i vrijednost koja će u planskoj godini utjecati na ostvarivanje stabilnijeg i učinkovitijeg poslovanja. Ispravljanje preliminarno izračunatih zaliha provode stručnjaci neposredno odgovorni za pojedinu vrstu zalihe. Oni to čine na temelju prikupljenih informacija i svoje institucije, te zadataka koji je u vezi s tim donijela uprava u poslovnoj politici društva za plansku godinu. To je temeljna podloga za izradu poslovnog plana za sljedeću plansku godinu, a uprava ju je donijela na temelju dobivenih informacija i svoje institucije za ostvarenje stabilnog i uspješnog poslovanja u planskoj godini.



Slika 4. Dijagram tijeka – Planiranje kapaciteta i potreba za materijalom u tvrtci VARTEKS  
d.d.

### 3.3. Skladištenje

Pravilno skladištenje robe je jedna od najvažnijih aktivnosti kojima se bave logističari, te im ti poslovi oduzimaju najviše vremena i zadaju najviše problema. Također, troškovi skladištenja su relativno veliki u odnosu na ukupne troškove tvrtke. Po definiciji skladište je prostor za uskladištenje robe u rasutom stanju ili u ambalaži s namjerom da poslije određenog vremena roba bude uključena u daljnji transport, proizvodnju, distribuciju ili potrošnju.

Skladištenje robe je vrlo odgovoran zadatak jer nepravilnim skladištenjem se upropaštava roba, povećavaju se troškovi poslovanja, mogući su problemi sa raznim inspekcijama. Za vrijeme uskladištenja može doći do različitih gubitaka. Uzroci gubitaka mogu biti u prirodi robe (lako topljiva ili hlapljiva roba, roba koja gubi vlagu), uvjetima uskladištenja, nesavjesnom i neispravnom manipuliranju robom i sl. Ako se roba pravilno uskladišti, čuva se od nepovoljnih utjecaja, gubitaka i kvarenja.

Važan dio procesa skladištenja je i optimizacija skladištenja, odnosno svi oni procesi koji su potrebni da bi se roba najekonomičnije preuzela u skladište, pravilno posložila u skladištu i isporučila krajnjim korisnicima.

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.

Iz svrhe skladištenja proizlaze njegovi ciljevi i zadaci<sup>1</sup>

1. Glavna zadaće skladišta je dinamičko uravnoteženje tokova materijala, količinski i prostorno u svim fazama poslovnog procesa. Uz učinkovitu primjenu unutarnjeg transporta, skladište treba osigurati neprekidnost proizvodnje. Taj se kontinuitet osigurava tako da tok materijala teče po unaprijed određenom redu, planski i sustavno, bilo da se radi o ulazu sredstava za proizvodnju u proizvodni sustav, bilo o

---

<sup>1</sup> V. Ferišak, I. Medvešček, F. Renko, D. Sremac, B. Šnajder: Poslovna logistika, Informator, Zagreb, 1983.



toku materijala unutar proizvodnog sustava, njegovoj preradi i doradi u procesu proizvodnje, bilo da se radi o izlazu materijala radi prodaje.

2. Proces skladištenja treba realizirati uz najniže troškove skladištenja i uz najmanja moguća financijska sredstva angažirana u zalihe.
3. U skladištu se mora održavati stalna kakvoća zaliha materijala čuvanjem, zaštitom i održavanjem fizičko-kemijskih svojstava materijala. Ne smije se dopustiti rasipanje, kvar, lom i ostale gubitke na vrijednosti zaliha.
4. Skladište treba racionalno ubrzavati tok materijala, kako bi se skratio proces poslovanja (npr. ciklus proizvodnje) i time ubrzao koeficijent obrtaja sredstava vezanih u zalihe.
5. Svojim poslovanjem skladište treba utjecati na povećanje konkurentske sposobnosti poslovnog sustava.

Skladište se može organizirati sa makro-aspekta i sa mikro-aspekta. Sa makro-aspekta, skladišna služba može biti organizirana:

- u sastavu nabavne službe
- u sastavu prodajne službe
- u okviru tehničko-tehnološkog sektora
- posebna organizacijska jedinica.

Sa mikro-aspekta, skladišna služba može biti organizirana kao:

- centralizirana
- decentralizirana
- kombinirana.

Kod centraliziranog skladišta, skladištenje robe se obavlja na jednom mjestu, bez obzira na broj proizvodnih pogona, nabavnih i prodajnih službi. Kod decentraliziranog organiziranog skladišta, svaka proizvodna, prodajna i nabavna jedinica ima svoje posebno skladište. Kombinirano organizirano skladište podrazumijeva dogovor i podjelu roba između jedinica koje koriste skladište; dogovor se odnosi na određivanje vrste i količine roba koje će se centralizirano skladištiti, a specifične robe i materijale skladišti svaka jedinica posebno.

Skladište tvrtke VARTEKS d.d. je centralizirano. Iz tog razloga troškovi skladištenja su manji nego kod decentraliziranog skladištenja. No, mana je ta da se povećavaju troškovi nabave i troškovi prodaje.

Glavno skladište u tvrtci VARTEKS d.d. sastoji se od:

1. Skladišta gotove robe
2. Skladišta repromaterijala i tkanina
3. Skladišta distributivnog centra
4. Skladišta sirovina
5. Carinskog skladište
6. Skladišta sitnog pribora.

Za svako skladište imenuje se odgovorni skladištar, koji je odgovorna osoba za zalihe smještene u skladište. Broj radnika u skladištu utvrđuje se sistematizacijom radnih mjesta koju donosi Uprava na prijedlog Izvršnog direktora Podrške.

#### 1. Skladište gotove robe

Na ovom skladištu vrši se uskladištenje gotovih proizvoda dopremljenih iz proizvodnje. Skladište je opremljeno sa posebnim regalima na koje se vješaju odjevni predmeti.

#### 2. Skladište repromaterijala i tkanine

Vrši se skladištenje repromaterijala (npr. gumbi, konac, etikete i sl.) i tkanine koje dolaze od raznih dobavljača za potrebe proizvodnje. Skladištenje robe se vrši na poličnim regalima.

#### 3. Skladišta distributivnog centra

Skladište distributivnog centra služi za zaprimanje gotovih odjevnih predmeta od vanjskih dobavljača. Nakon zaprimanja odjevni predmeti se sortiraju po odredištima (npr. Srbija, Slovenija itd.) te se zatim dostavljaju do krajnjeg kupca.

#### 4. Skladište sirovina

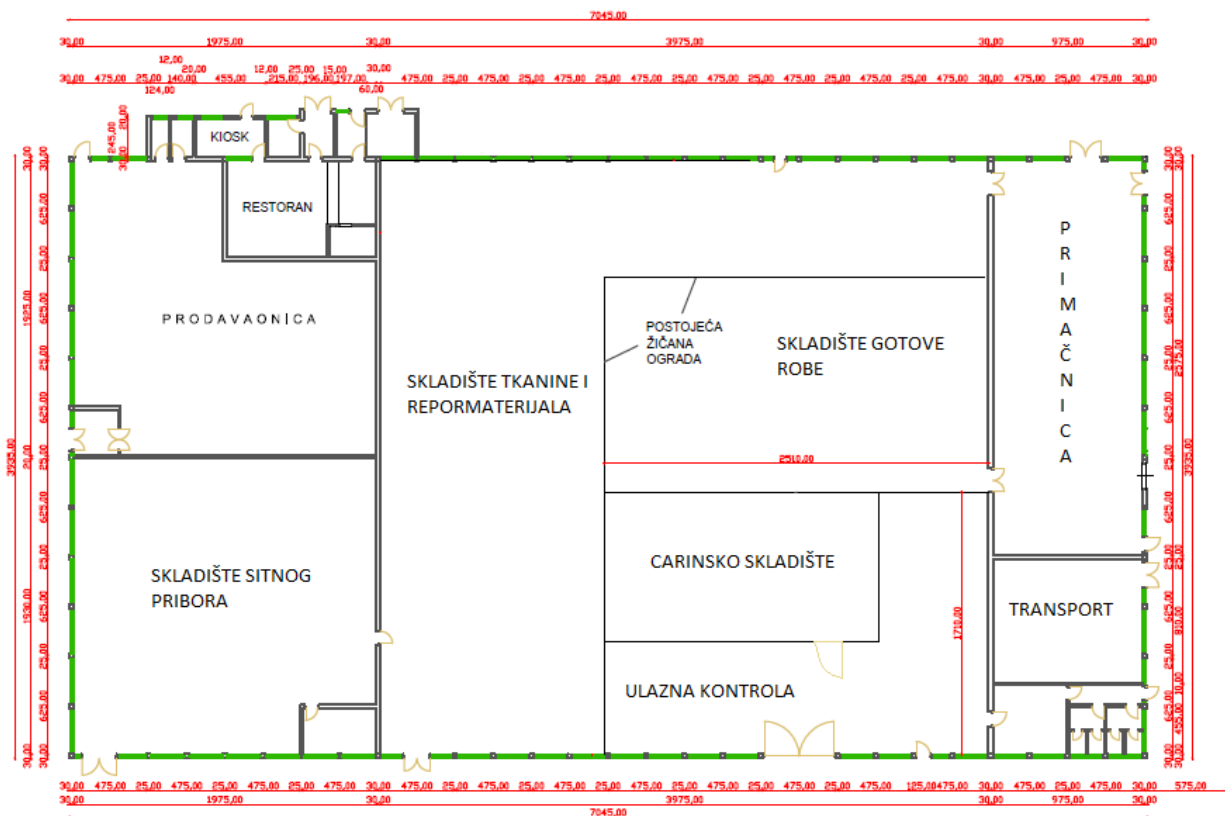
Vrši se zaprimanje i skladištenje sirovina (razne kemikalije, poluproizvodi itd.) koje se koje se koriste za proizvodnju tkanine. Također se skladište sirovine koje se koriste za razne postupke kroz koje prolaze gotovi odjevni predmeti.

#### 5. Carinsko skladištenje

Carinsko skladištenje služi za skladištenje robe koja nije prošla carinski postupak (npr. nema odgovarajuće dokumentacije, roba nije ispravno ucarinjena, roba nije plaćena od strane kupca, itd.).

#### 6. Skladište sitnog pribora

Skladište sitnog pribora služi za skladištenje rezervnih dijelova, sitnog inventara itd. Skladište se dijelovi i materijali koji su potrebni za normalno funkcioniranje proizvodnje.



Slika 5. Skladišta tvrtke Varteks d.d.

Razlozi za skladištenje materijala u industrijskom poduzeću mogu se prikazati na slijedećim primjerima:

a) skladištenje sirovina

- dugi rokovi nabave materijala, s obzirom na duljinu proizvodnog ciklusa,
- dobavljačevo zakašnjenje isporuke,
- povremeni nedostatak materijala na tržištu,
- pojava škarta u proizvodnji,
- promjene u planovima proizvodnje,

b) skladištenje poluproizvoda

- odstupanje od proizvodnog plana,
- zastoji u proizvodnji,
- razlike u trajanju tehnoloških operacija i ciklusa proizvodnje pojedinih dijelova,
- razlike u veličini serija,
- rad u više smjena,
- kvarovi strojeva,
- razlike u kapacitetu pojedinih strojeva,
- potreba za većom iskoristivošću kapaciteta,
- posebni zahtjevi tehnološkog procesa,

c) skladištenje gotovih proizvoda

- otežana prodaja gotovih proizvoda,
- kratki rokovi isporuke (uvjeti tržišta),
- potreba osiguranja doknadnih dijelova,

d) skladištenje alata i naprava - rješava probleme pravovremene opskrbe i zamjene u procesu istrošenih ili oštećenih alata i naprava,

e) skladištenje dijelova potrebnih za održavanje opreme - nužno je radi osiguranja ispravnosti rada strojeva i uređaja.

### **3.4. Distribucija**

Pod distribucijom se podrazumijeva djelotvoran prijenos dobara od mjesta proizvodnje do mjesta potrošnje uz minimalne troškove i prihvatljivu uslugu kupcima. U smislu poduzetničkih odluka i radnji distribucija je marketinška funkcija koja upravlja kretanjima

dobara od proizvođača do krajnjih potrošača, preko veletrgovinskih, malotrgovinskih, skladišnih i transportnih institucija kako bi dobra bila pristupačnija kupcima kad ih trebaju i gdje ih trebaju i žele.

Zadatak distribucije je:

- omogućiti da potrošači raspolažu robom na način i u uvjetima koji odgovaraju njihovim zahtjevima,
- omogućiti brze, sigurne i racionalne tijekove roba od proizvođača do potrošača,
- vremenski uskladiti proizvodnju i potrošnju,
- povećati sposobnost robe za promet, njezino kontinuirano cirkuliranje,
- usmjeravati proizvodnju prema potrošnji,
- djelovanju na plasmane novih proizvoda,
- utjecati na promjenu potrošačkih navika i kulture,
- zaštititi interese potrošača.

Cilj distribucije je povećati vrijednost robe na način da troškovi vezani uz proizvodnju i distribuciju budu što niži u odnosu na prodajnu cijenu. Imperativ je da se dobra što brže kreću kroz distribucijski sustav kako bi se smanjili troškovi distribucije, a time povećala vrijednost dobara.

U tvrtci VARTEKS d.d. distribucija robe na domaćem tržištu obuhvaća prijevoz robe do maloprodajnih dućana koji su u vlasništvu tvrtke. Za prijevoz robe tvrtka raspolaže vlastitim transportnim sredstvima, odnosno 1 kamionom i 3 kombi vozila. Proces distribucije započinje zaprimanjem naloga od maloprodaje za isporuku (*Slika 6.*), nakon čega se vrši utovar u vozila te se izdaje propusnica, odnosno transportni list (*Slika 7.*) i faktura. Roba se utovaruje po obrnutom redoslijedu od istovara zato što prilikom istovara nema mogućnosti preskakanja utovarnih mjesta. Gotovo 90% robe se transportira u visećem stanju (na vješalicama). Na definiranje vremenskih intervala isporuke utječu dva čimbenika, a to su vremensko ograničenje koje se odnosi na aktivnost i rad vozila koje obavlja isporuku te vremenski intervali u kojima objekt može preuzeti robu.

**VARTEKS D.D.**

ZAGREBAČKA 94; 42000 VARAŽDIN, Telefon:042 17-77, Telefaks:042 177-156  
 Matični broj (MB):00872098033; OIB:00872098033

Ispisano: 29.2.2016 11:08:41  
 Datum knjiženja: 29.2.2016 9:26:11  
 Dokument izradio: DMILIC  
 Skladište: 27 Robno skladište MP

Partner: ODSJEK MALOPRODAJE (003838)  
 Mjesto: 42000 VARAŽDIN  
 Adresa: ZAGREBAČKA 94

Veza: 2016/27/27/57  
 Rok plaćanja:  
 DVO:  
 VALUTA: HRK

Destinacija:PJ VARAŽDIN Varteks&više 1495  
 Adresa: TRG KRALJA TOMISLAVA 3  
 Mjesto: 42000 VARAŽDIN

**NALOG ZA ISPORUKU 493/2016**

šop	naziv	količina	cijena	iznos
254177 60306015	<b>ŽEN.HLACE/HAMMA ()</b>	13	499,00	6.487,00
Gs: 20160, Klasa: 1, Boja: 398				
Stas/Veličina SN	34 36 38 40 42 44 46 2 2 2 2 2 2 1			
<b>SVEUKUPNO</b>		<b>13</b>		<b>6.487,00</b>

Izradio

Potpis odgovorne osobe

strana 1

NALOG ZA ISPORUKU 493/2016

*Slika 6. Nalog za isporuku*

**TRANSPORTNI LIST - PROPUSNICA**

VLASNIŠTVO VOZILA VARTEKS REGISTRARSKI BROJ VOZILA \_\_\_\_\_

PREZIME I IME VOZAČA 9. ĐURIN

REDNI BROJ	NAZIV KUPCA	BROJ OTPREMNOG DOKUMENTA	KOLIČINA			
			PAKIRANO OMOTA	VIŠEĆI KOMADA	UKUPNO KOMADA	UKUPNO KOMADA
	ARENA 1320	685,686	1	23	223	246
	WEST GATE 1311	688,689	1	16	10	156
	SISAK 1451	690	1	19	24	38
	JAHKOHIR 1462	692,693	1	26	219	245
	ILICA 39 1454	695,696	1	26	269	295
	ZAGREB CC 1446	699,700	2	50	499	549

ROBU BREDAO: *[Signature]*  
 ROBU PREUZEO: *[Signature]*

VARTEKS d.d.  
 Zagrebačka 94, VARAŽDIN 722  
 04-03-2016

City Center Varteks  
 Zagreb, Dalmatinski 33  
 Varteks d.d. Varaždin

City Center Varteks  
 Trg bana Jelačića 8  
 P.O. br. 1446

VARTEKS d.d.  
 VARAŽDIN  
 Proizvodnja br. 1451  
 SISAK 3 S. Križančevića 7

Slika 7. Transportni list

Za distribuciju robe na vanjsko tržište angažiraju se vanjski prijevoznici. Izvoz robe vrši se jednom tjedno, a roba se distribuirala do poznatih tvrtki kao što su Hugo Boss, Kooples i Lindeberg. Iz proizvodnje (za Hugo Boss) i prodaje usluga (Kooples, Lindeberg) dobije se plan isporuke prema kojem se prati ulazak na skladište. Nakon što se sve kompletira, radi se utovar i izdaje se otpremnica.

Za utovar robe koristi se rampa čija je visina prilagođena visini kamiona. Roba se iz skladišta doprema na otpremne površine viličarima ili ručnim kolicima. Viličari se koriste za transport paletizirane robe ili robe velikih dimenzija koje trebaju biti ispravno pakirane. Ručnim kolicima se doprema sitnija roba.

## **4. SKLADIŠTE REPROMATERIJALA I TKANINE - PRIKAZ SKLADIŠTNOG SUSTAVA**

Skladišni proces predstavlja skup svih aktivnosti s materijalom u skladištu, dok se pod nazivom skladište podrazumijeva skladišni sustav. Osnovne komponente (elementi) 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
- s okruženjem,
- dodatna oprema.

Osnovna zadaća ovog skladišta je zaprimanje repromaterijala i tkanina, nakon čega slijedi skladištenje te naposljetku izdavanje robe u proizvodnju. Uvjete koje zahtijeva ovo skladište su dobra svijetlost, prozračnost, materijal ne smije biti izložen vlazi, a neki artikli zahtijevaju i grijanje, kao na primjer papir za ploter zbog nanos ljepila.

### **4.1. Lokacija i prostorni raspored skladišta<sup>2</sup>**

Pri izboru lokacije skladišta treba voditi računa o mogućnostima proširenja skladišnog prostora. Nakon određivanja lokacije slijedi određivanje potrebnih zaliha materijala, potrebnih skladišta, te vrste i veličine skladišta. Zatim se donosi odluka o rasporedu pojedinih zona unutar skladišnog prostora. Tim se rasporedom osigurava funkcionalna veza skladište - okruženje.

---

<sup>2</sup>OLUIĆ, Č.: *Skladištenje u industriji - Rukovanje materijalom*, Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1997.

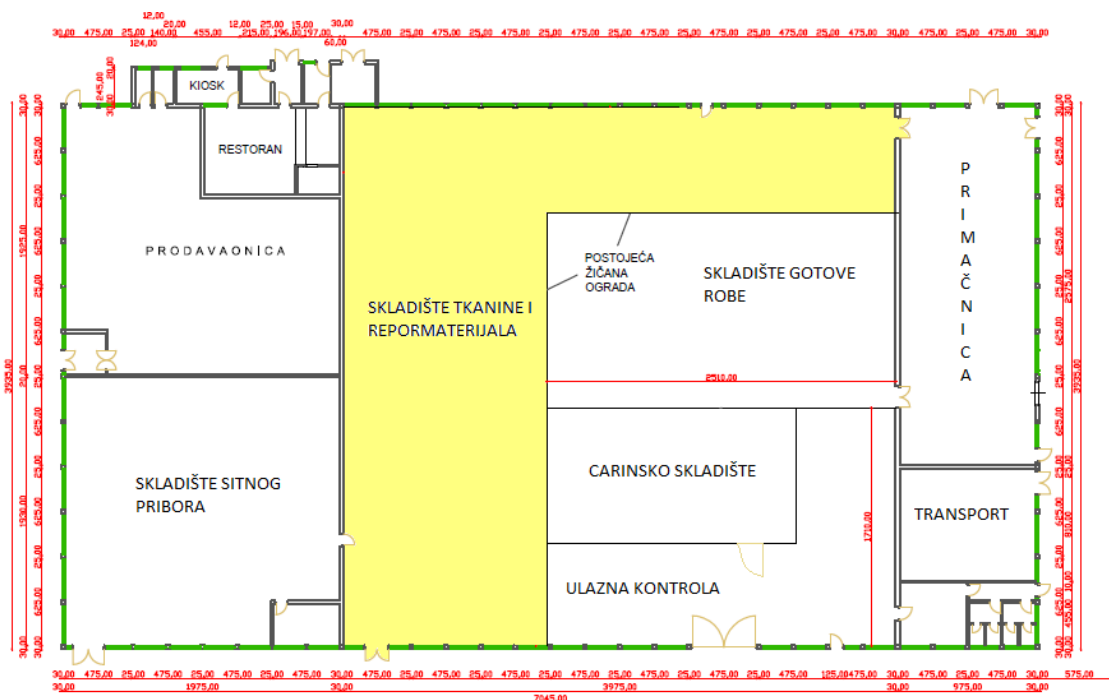


Za svaki projekt skladišta ključni je podatak bilanca svih materijala koji se skladište, tj. za svaki materijal određuje se:

- količine, izmjere, obujam, oblik, težine, značajke vrijednosti,
- učestalost (dnevna, tjedna, mjesečna, itd., učestalost po dokumentima ili po jediničnim teretima) i količina ulaza, učestalost i količina izlaza.

Pošto je određena veličina skladišnog i manipulativnog prostora potrebno je napraviti plan rasporeda skladišnih prostorija. Pri tome je potrebno voditi računa o slijedećim faktorima: visini skladišta, podu, prolazima, zidovima - pregradama, nosačima i prostoru između nosača, vratima i prozorima, instalacijama, dodatnim prostorijama i prostorima za razne pomoćne djelatnosti.

U tvrtci Varteks d.d., sva skladišta su smještena u Varaždinu, na lokaciji gdje je i sjedište tvrtke. Isto tako, sva skladišta se nalaze u sklopu, a fizički su smještena uz proizvodni pogon zbog fleksibilnosti, brzine, lakšeg izdavanja i sl. Skladište tkanine i repromaterijala označeno je na slici ispod. (Slika 8.).



Slika 8. Skladište repromaterijala i tkanine

U skladištu repromaterijala i tkanine, u tvrtci Varteks d.d., nalazi se 15 poličnih regala na prizemlju i 15 poličnih regala na podestu. Širina jednog regala je 1.5 metara, a visina 2 metra.

U sklopu ovog skladišta nalazi se kancelarija u kojoj se barata dokumentacijom vezanom za materijal koji ulazi i izlazi iz navedenog skladišta.

Širina prolaza u skladištu ovisi o načinu rukovanja materijalom u skladište i iz njega. U skladištu repromaterijala i tkanine, u tvrtci Varteks d.d., materijalom se rukuje najvećim dijelom ručno, ali se koriste i viličari. Glavni put u skladištu treba imati širinu koja će omogućiti okretanje vozila i prolaz radnika, stoga je širina glavnog puta u skladištu repromaterijala i tkanine 5 metara. Između regala, materijalom se rukuje ručno, pa je širina sporednih prolaza manja, odnosno 1.4 metara. Širina prijamnog prolaza je veća, a iznosi 7 metara. Razlog tome je taj, što je prijamni prolaz predviđen i za privremeni smještaj paletiziranog materijala uz sam prolaz. To omogućuje brži proces primanja materijala, odmah po istovaru.

Pod skladišta je betonski sa premazom koji se ne ljušti, ravan je i sposoban za transport materijala, siguran je od požara te se po njemu može lako hodati.

Zidovi skladišta koji odvajaju skladište repromaterijala i tkanine od skladišta sitnog pribora i skladišta metražnog pribora su betonski. Od skladišta gotove robe dijeli ga montažna pregrada, tj. žičana ograda po cijeloj visini skladišta, što je prednost jer se na taj način skladišni prostor može po potrebi proširiti i suziti.

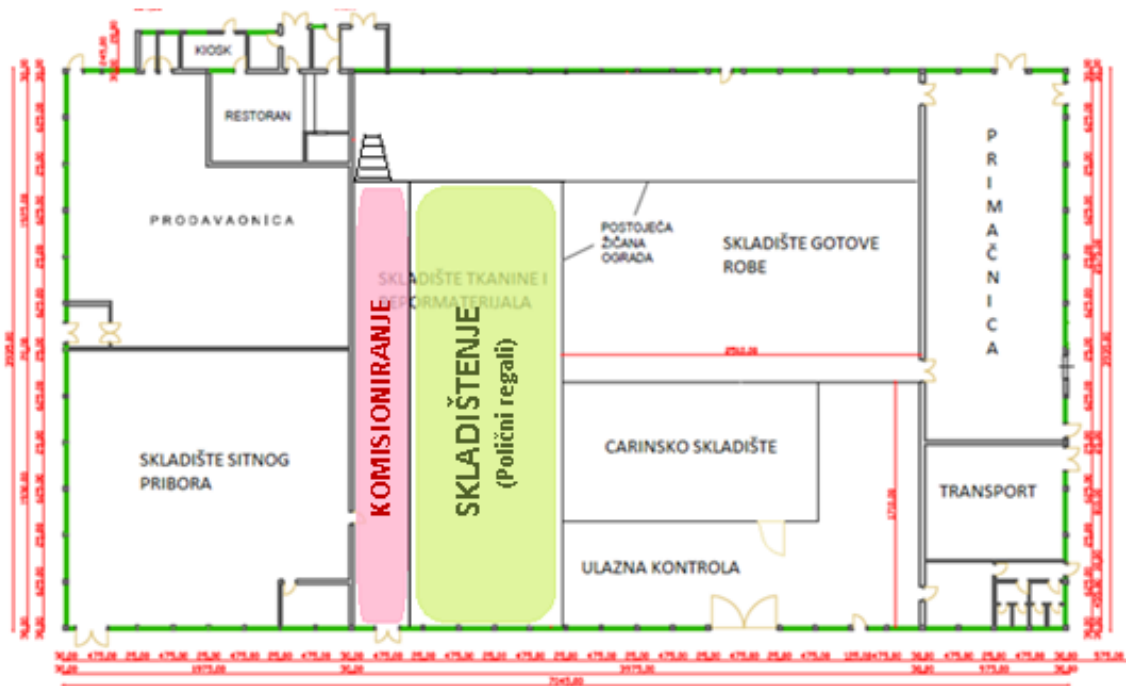
Vrata i prozori su sigurni i zaštićeni. Prozori su dovoljno veliki da osiguravaju dovoljno svjetlosti.

## **4.2. Skladišne zone i prostorni raspored zona**

Osnovne zone u skladištu repromaterijala i tkanine obuhvaćaju: skladišnu zonu, prijemnu zonu, zonu komisioniranja i sortiranja te predajnu zonu. U prijemnoj zoni vrše se aktivnosti prijema robe u koju spadaju istovar, kontrola i evidencija primljene robe. U skladišnoj zoni se zaprimljena roba skladišti, dok se u zoni komisioniranja vrši proces izuzimanja robe iz skladišnih lokacija. i sortiranja. U predajnoj zoni roba se izdaje u proizvodni pogon za daljnju proizvodnju.

U Skladištu repromaterijala i tkanine, skladišne zone su organizirane tako sa se neposredno nakon ulaznih vrata nalazi prijemna zona. U toj zoni se vrši istovar robe pristigle od dobavljača. Predajna zona je smještena prije izlaznih vrata. Na toj lokaciji se odlaže





Slika 10. Skladišne zone na podestu

### 4.3. Regalna i transportna oprema

U većini skladišta gdje postoje sredstva za skladištenje, ta sredstva se uglavnom nazivaju skladišni regali.

Vrijeme trajanja pojedinih aktivnosti važan je parametar za oblikovanje tehničkih rješenja svakog skladišta. Posebno se to odnosi na izbor i određivanje broja transportnih sredstava.

Pravilan izbor transportnih sredstava ovisi ne samo od značajki materijala nego i od značajki procesa proizvodnje, duljine transportnih putova i od načina gradnje skladišta (npr. nisko ili visoko skladište).

#### 4.3.1. Regalna oprema

Regalni skladišni sustavi su najčešći industrijski skladišni sustavi za pohranjivanje komadnog materijala. Osnovne prednosti regalnih skladišnih sustava nad podnim izvedbama skladišta leže u većoj iskoristivosti skladišnog prostora u smislu iskorištenja i treće dimenzije – visine. Prilikom procesa skladištenja u regalnom skladišnom sustavu materijal se odlaže u za to predviđene skladišne lokacije koje se nalaze na određenim visinama. Unutrašnjost skladišnog

objekta je puno bolje volumenski iskorištena nego kod podnih skladišta. Osim povećanja iskoristivosti unutarnjeg volumenskog kapaciteta skladišnog objekta, prednost regalnih skladišnih sustava također leži u dostupnosti skladišnog materijala. Budući da svaki jedinični teret ima svoju odgovarajuću skladišnu lokaciju u skladišnom regalu, ta lokacija je u svakom trenutku dostupna za odlaganje i izuzimanje pomoću skladišnog transportnog sredstva. Kod podnih skladišnih sustava, osobito kod slaganja u blokove, određena skladišna jedinica ne bi uvijek bila jednako dostupna za izuzimanje ako bi se njena lokacija nalazila okružena drugim skladišnim jedinicama. Dostupnost svih skladišnih lokacija u svakom trenutku, kod regalnih skladišnih sustava također omogućuje odlaganje i izuzimanje jediničnih tereta prema različitim strategijama skladištenja. Dok se kod podnih skladišnih sustava uglavnom skladišti samo u zonama („class- based“), kod regalnih skladišnih sustava je omogućeno i skladištenje metodom slučajnog rasporeda („random“) i skladištenje jediničnih tereta na dodijeljena mjesta („dedicated“). Dodatna prednost regalnih skladišnih sustava je otvorena mogućnost za investiranje u automatizaciju skladišnih procesa (jednostavnija automatizacija), implementaciju novih transportnih sredstava većih učinkovitosti (dizalice, roboti), korištenje potrebnih softverskih paketa (WMS), te eventualna poboljšanja uvjeta za skladištenje, zaštitu materijala i nadzor.

Prema izvedbi, dakle, razlikuju se sljedeći regali prema kojima se naziva i odgovarajući skladišni sustav:

- A. Polični regali – materijal se odlaže u regalnu skladišnu jedinicu izravno na policu koja je predviđena za odlaganje jediničnog tereta.



*Slika 11. Polični regali*

- B. Paletni regali – materijal se odlaže u regalnu skladišnu jedinicu uz upotrebu posebne opreme i općenito pomoću transportnog sredstva.



*Slika 12. Paletni regali*

- C. Konzolni regali – komadni materijal sa jednom ili dvije karakteristične izmjere se odlaže na konzolne nosače u regalima na za to predviđene skladišne lokacije.



*Slika 13. Konzolni regali*

- D. Prolazni regali – skladišni regali koji imaju prolaze sa nosačima paleta. Koristi se uglavnom za veće količine istovrsnih materijala.



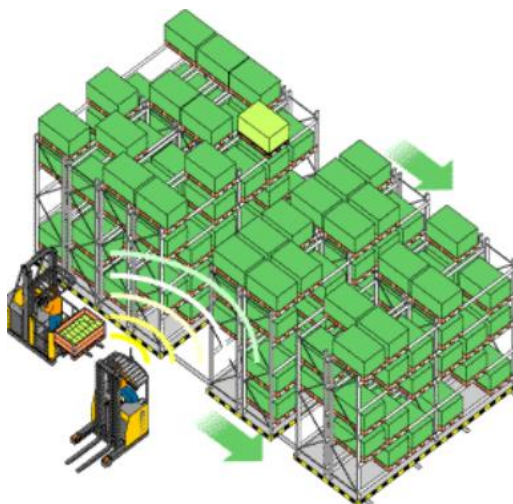
*Slika 14. Prolazni regali*

- E. Protočni regali - koristi se za dinamično skladištenje materijala, gdje istovrsni jedinični tereti protječu kroz regal.



*Slika 15. Protočni regali*

- F. Pokretni regali – regali koji imaju pogon, te se skladišne jedinice kreću zajedno sa ili bez materijala u obliku jediničnog tereta.



*Slika 16. Pokretni regali*

#### **4.3.2. Regalna oprema u skladištu poduzeća VARTEKS d.d.**

U Poduzeću VARTEKS d.d., skladište tkanine i repromaterijala predstavlja skladišni sustav sa poličnim regalima. Dakle, skladišni regali, koji su postavljeni u redove, glavna su komponenta ovog skladišta. Kod ovakvog rasporeda regala moguć je izravni pristup svakoj jedinici skladišta, što je osigurano time što se na jednu policu po njoj dubini najčešće odlaže jedan jedinični teret. Regali su konstruirani na taj način da se svaka skladišna lokacija za odlaganje i izuzimanje nalazi na regalu na određenoj polici u dimenzioniranim gabaritima, na određenoj visini u regalu, bez mogućnosti odlaganja na sredstvo za oblikovanje jediničnog tereta (paleta, sanduk i sl.). Glavni element ovih regala su police kojeg čine čelični limovi. Čelični limovi najčešće se koriste upravo iz tog razloga što je omjer mase i čvrstoće kod čelika adekvatan primjeni kod izrade nosivih konstrukcija skladišnih regala. Ulošci koji se

postavljaju na regale vezani su na nosače regala i oblikuju punu uložnu površinu, u vodoravnom položaju. Što se tiče odlaganja materijala, u regale se materijal odlaže ručno, izravno na za to predviđeno mjesto, odnosno policu. Materijal se odlaže na police prema dobavljaču, tj. svaki dobavljač ima svoj regal. Ovakav princip odlaganja i izuzimanja ima brojne prednosti, kao na primjer; osiguravanje dovoljnog protoka materijala kroz skladišni sustav, smanjenje ciklusa komisioniranja, relativno dobra dostupnost skladišnih lokacija, preglednost i nadzor skladišnog sustava, prihvatljiva cijena poličnih regala, investicijski troškovi i slično.



*Slika 17. Regali u skladištu tkanine i repromaterijala*

Također, skladište tkanina i repromaterijala je podestno skladište. U objektu se skladištenje organizira u dvije razine. Na podestu rukovanje materijalom se obavlja ručno, a veze između razina ostvaruju se, osim stubama i viličarem. Instalacija podestnog regalnog sustava je idealno rješenje za punu iskoristivost skladišnog prostora kako tlocrtno, tako i po visini. Prednosti ovakvih sustava su velika iskoristivost prostora, te jednostavna i brza montaža.





*Slika 18. Stube za pristup podestu*

### **4.3.3. Transportna oprema**

Transportna sredstva u skladištu nam služe za podizanje, premještanje i odlaganje svih vrsta predmeta rada unutar poduzeća. Operacije se odvijaju unutar proizvodnog procesa tj. od jednog radnog mjesta do drugog, od skladišta do prvog radnog mjesta i od zadnjeg radnog mjesta do skladišta. Kao glavni cilj pri određivanju i organizaciji transportnih sredstava javlja se potreba za što racionalnijim odvijanjem toka materijala unutar poduzeća.

Transportna površina u skladištu ovisi o izmjerama materijala, tipu i izvedbi regala, vrsti transportnog sredstva i organizaciji skladišta.

Širina prolaza u skladištu ovisi o načinu rukovanja materijalom u skladište i iz njega. Ako je u skladištu predviđeno samo ručno rukovanje glavni prolazi su širine oko 1.2 m, a sporedni prolazi su približno 1.0 m.

Glavni put u skladištu treba imati širinu koja će omogućiti okretanje vozila, tj. promjenu smjera kretanja. Kada je predviđeno da se glavni prolaz koristi iza prolaz radnika, potrebno je širini glavnog puta dodati 2·0.75 m.

Transportna sredstva u poduzećima mogu se razvrstati prema sljedećim kriterijima:

- Prema vrsti materijala,
- Prema postojanosti toka materijala,
- Prema tehnologiji skladištenja,
- Prema zadaći u skladišnom prostoru,
- Prema glavnom obilježju skladištenja,
- Prema vrsti pogona,
- Prema stupnju automatizacije,
- Prema vrsti izvedbe skladišta,
- I dr.

Najčešće izvedbe transportnih sredstava za rad u skladištima su:

- Vozila motorna,
- Vozila ručna,
- Granici,
- Transportna sredstva za neprekidan tok materijala,
- Automatizirana transportna sredstva.

#### **4.3.4. Transportna oprema poduzeća VARTEKS d.d.**

Tvrtka „VARTEKS d.d.“ za manipulaciju robe u skladištu koristi se:

- ručnim vozilima
- motornim vozilima.

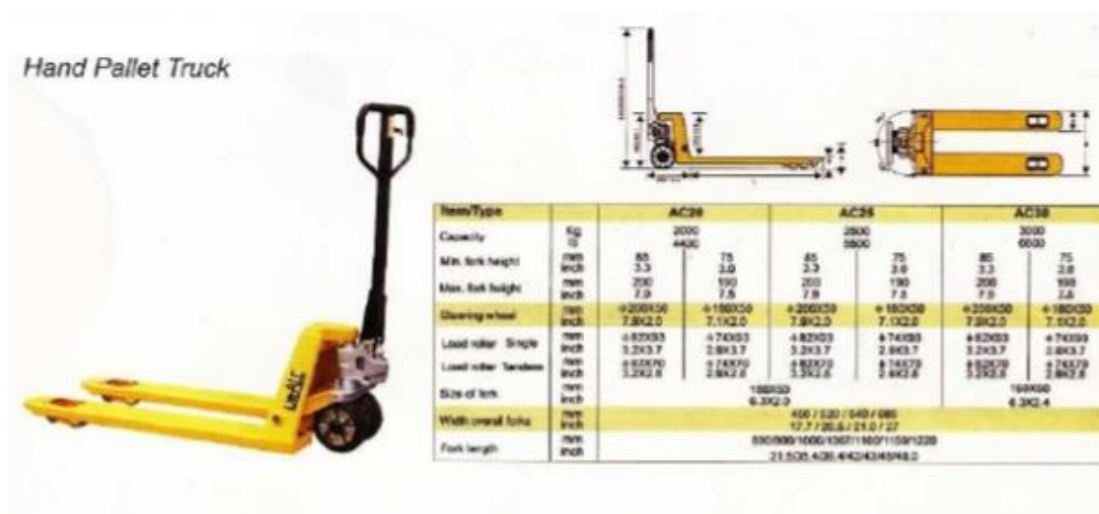
#### **RUČNA VOZILA**

Ručna vozila u skladištima su jedan od najčešćih načina transporta. Odlikuju se jednostavnom uporabom, izvedbama za transport različitih vrsta skladištenih materijala te svojom niskom cijenom koštanja.

Najveća mana ručnih vozila je potreba za pojačanim fizičkim radom djelatnika u skladištima, te mala nosivost tokom transporta. U praksi se javljaju različite izvedbe ručnih vozila kao što su kolica za transport komandnog materijala, kolica za transport bačvi, kolica za transport stakla, kolica za transport s posebnom namjenom, kolica za transport paleta, ručni viličari itd.

Tvrtka VARTEKS d.d. posjeduje i koristi sljedeća ručna vozila koja su prikazana na slikama:

1. Ručna viličar za transport paleta
2. Teretna ručna kolica
3. Ručna kolica za prijevoz bala.



Slika 19. Ručni viličar za transport paleta



Slika 20. Teretna ručna kolica



*Slika 21. Ručna kolica za prijevoz bala*

## **MOTORNA VOZILA**

Osim ručnih vozila u većim skladištima se uglavnom nalaze i motorna vozila za transport materijala unutar skladišta.

Njihova glavna prednost je jednostavno i lako transportiranje materijala unutar skladišta bez većeg fizičkog napora za djelatnike u skladištu te višestruko povećanje nosivosti tijekom manipulacije, odnosno transporta materijala unutar skladišta.

Kao glavne mane se ističu velik troškovi nabave i održavanja takvih transportnih sredstava, te neadekvatno projektirana skladišta gdje se pri izgradnji i puštanju u pogon skladišta nije vodilo dovoljno računa o transportnim putevima i transportnim sredstvima kojima će se obavljati transport unutar skladišta.

Kako je prije navedeno jedno od važnijih ograničenja prilikom korištenja motornih vozila unutar skladišta je površina transportnih puteva. Zbog toga se pri odabiru motornog vozila za korištenje unutar skladišta, osim odabira vezano uz vrstu skladišta i načina skladištenja materijala, mora uzeti u obzir i dimenzije motornog vozila te njegov radijus manipulacije. Zbog toga se danas na tržištu nalaze različite izvedbe motornih vozila prilagođene kako dimenzijski tako i namjenom za različite načine transporta unutar skladišta.

Kao najčešće izvedbe motornih vozila javljaju se različite vrste viličara, transportna vozila, vučna vozila, prikolice, pneumatska vozila i različite vrste dizala.

## **VILIČARI**

Viličari su motorna industrijska vozila koja se upotrebljavaju za transport i podizanje materijala unutar skladišta. Moderni viličari su razvijeni u 1920-tim godinama od strane različitih industrijskih subjekata. Od tada pa nadalje viličari su postali sastavni dio svih industrijskih skladišta.

U praksi se nalaze različite vrste viličara, a jedne od najčešćih podjela viličara je prema njegovoj konstrukciji. Kao su najčešće izvedbe prema konstrukciji javljaju se sljedeće izvedbe:

- Čeoni viličar,
- Bočni viličar,
- Viličar sa zakretnim vilicama,
- Visokoregalni viličar,
- Niskopodizni viličar,
- Sabirni viličar (za komisioniranje),
- Portalni viličar.

Tvrtka VARTEKS d.d., od motornih vozila za manipulaciju robom koristi plinski i električni viličar. Plinski koriste na otvorenom, a električni u zatvorenom skladištu.

Električni viličar je čeoni viličar marke SAMUK HJ13AC, čija je nosivost 1300 kg.

Čeoni viličar jedan je od osnovnih transportnih sredstava koja se koriste u svim logističkim odnosno skladišnim procesima. U ovom skladištu čeoni viličar ima najveći broj zadataka i veliku ulogu u toku materijala. Prva zadatak je pretovar robe sa transportnih vozila na sam ulaz skladišta. Nakon toga, ako se radi o većoj količini robe, ona se dovodi tik do mjesta skladištenja, a sam prijenos robe vrši se ručno. Sljedeća zadatak je prijevoz robe pri komisioniranju i to od skladišne lokacije do komisione zone.



*Slika 22. Čeoni električni viličar SAMUK HJ13AC*

#### **4.3.5. Sredstva za odlaganje materijala u poduzeću VARTEKS d.d.**

Osnovno sredstvo za odlaganje su palete. Unutar skladišta koriste se standardizirane drvene palete i metalne box palete. Standardizirane drvene palete koriste se za manipulaciju robom, a njezine dimenzije su 1200 x 800 mm. Kako je jedan dio skladišta neetažiran, metalne box palete u skladištu poduzeća VARTEKS d.d. koriste se za pohranu materijala. Na metalnu box paletu moguće je odložiti 12-13 bala debljeg materijala, ili 20-30 bala tanjeg materijala. Dimenzije metalne box palete su 1535 x 1170 x 300 mm.



*Slika 23. Standardizirana drvena paleta*



*Slika 24. Metalna box paleta*

#### **4.4. Informacijski sustav**

Informacijski sustav (IS) tvrtke obuhvaća sve ono što je vezano za prikupljanje, čuvanje, obradu i raspodjelu podataka i informacija. Pitanje kako izgraditi poslovno i tehnološko rješenje uz korištenje informatičke tehnologije u vlastitom okruženju (npr. skladišta) kako bi postala konkurentna, efikasna i isplativija, krije se u pravilnom pristupu rješavanja postavljenog problema uz pomoć provjerenih i priznatih metoda. Ustroj skladišnog poslovanja uvjetovan je vrstom gospodarske djelatnosti i različit je kod proizvodnih društava, trgovine i uslužnih djelatnosti (distribucije i transporta). Samim tim ne postoji jedinstveni informacijski sustav ili aplikacija, koji bi mogao univerzalno riješiti poslovni ustroj skladišnog poslovanja. U praksi se nude cjelovita rješenja s programskim modulima ili se informacijski podsustav (IPS) Skladišno poslovanje izrađuje na zahtjev korisnika i za njihove potrebe. Bez obzira na izbor informacijsko – tehnološkog rješenja, pripadni programi moraju biti usklađeni prema potrebama i ustrojstvu društva, a posebno prema osnovnim računovodstvenim poslovnim funkcijama (Habek i sur, 2002., 145). Evidencija zaliha vodi se na tri mjesta i to:

- u skladištima,
- u materijalnom, pogonskom i knjigovodstvu gotovih proizvoda,
- u financijskom knjigovodstvu (vrijednosno).

Sve tri evidencije moraju iskazivati potpuno jednaka stanja. Materijalno, pogonsko i robno knjigovodstvo usklađuje vrijednosno stanje s financijskim knjigovodstvom, a količinska

stanja predmeta usklađuje sa skladišnom evidencijom. Veza prema financijskom knjigovodstvu neće biti problematična, ako se poštuje načelo da se ništa ne smije knjižiti bez temeljnice iz materijalnog, pogonskog ili robnog knjigovodstva. Zbog važnosti održavanja stalnih veza između navedenih poslovnih sustava i mogućnosti pogrešaka prilikom evidencije, izračuna i prijenosa poslovnih podataka, nameće se nužnost informatizacije ovih segmenata poslovanja. Skladišno-materijalno poslovanje često se uvodi kao prvi podsustav, a nakon toga izrađuju se i povezuju ostali podsustavi prema projektu izgradnje informacijskog sustava tvrtke.

U poduzeću VARTEKS d.d. koristi se informacijski sustav Point2000. Point2000 – Robno - materijalno poslovanje, sustav je za kompletno upravljanje zalihama repromaterijala, trgovačke robe i proizvoda u realnom vremenu. Za knjigovodstveno praćenje zaliha korisnik može birati između FIFO metode ili metode ponderiranih prosječnih cijena, a također se može birati između praćenja po NABAVNIM, PRODAJNIM ili PRODAJNIM CIJENAMA s porezom.

Robno - materijalno poslovanje glavni je i jedini mjerodavni izvor informacija o stanju roba i materijala. Ovakav položaj daje ovom modulu značaj koji zahtijeva izuzetnu pažnju prilikom pripreme i praćenja poslovnih podataka. Rad s računalom pretpostavlja direktnu komunikaciju između korisnika i stroja. To znači da su izbačeni svi posrednici koji nisu neophodni, pa je put od izvora podatka do stroja sveden na najmanju moguću mjeru. Sve transakcije materijalom i robom moguće je obavljati direktno u skladištu, čime se uz maksimalnu točnost podataka postiže i praktično trenutna ažurnost podataka.

Sve promjene nastale u Robno - materijalnom poslovanju automatski se prenose u računovodstveni sustav. Sustav je također povezan sa sustavima Nabave, Prodaje i sustavom Fakturiranja.

Podržana je upotreba ručnih terminala za obavljanje automatskih inventura, ali i za postupak zaprimanja i/ili izdavanja robe sa skladišta.

Osnovni nivo praćenja zaliha čine SKLADIŠTE i ARTIKL.

Skladišta je moguće grupirati prema namjeni ili prema vrsti robe koja se u njima nalazi. Metodu praćenja moguće je definirati za svako skladište, a način kontiranja može se definirati i na nivou grupe skladišta.

Artikle je također moguće grupirati na različite načine (Vrsta robe, Ident ili Grupa robe, Brend, Proizvođač itd...) Svaki artikl može se pratiti istovremeno u 4 različite jedinice mjere.



Sustav automatski preračunava jednu jedinicu mjere u drugu. Uz svaki Artikl može se vezati jedan osnovni BAR - KOD, te neograničen broj alternativnih BAR - KODOVA. Kada se radi o BAR - KODOVIMA za pakete, uz kod je moguće definirati količinu, pa onda sustav sam razlikuje pojedinačne artikle od paketa.

Uz svaki artikl vezano je 9 različitih cjenika u domaćoj i jedan u stranoj valuti. Cijene i rabate moguće je vezati uz kupca ili uz primatelja robe. Takve cjenike moguće je vezati uz artikle, uz grupe artikala ili uz brendove. S druge pak strane kupce i primatelje moguće je grupirati u Cjenovno rabatne skupine, čime je omogućeno da se uz održavanje minimalnog broja cjenika, pokriju gotovo svi potrebni slučajevi.

Sve transakcije u ovom modulu automatski se vežu za komercijalno poslovanje, primke se povezuju sa narudžbama dobavljača, otpremnice se povezuju sa ponudama, narudžbama kupaca ili ugovorima o prodaji, a sve transakcije formiraju statistiku nabave i prodaje roba u komercijalnom poslovanju.

Omogućeno je kopiranje već ispostavljenih dokumenta u novi dokument, čime se znatno ubrzava rad sa dokumentima robno materijalnog poslovanja, te preuzimanje iz vanjskih datoteka ili ručnih terminala.

#### **4.5. Ostala oprema**

Oprema koja se koristi za skladišno poslovanje, mora biti prilagođena zahtjevnom skladišnom okruženju i ne smije ometati proces rada. Posebna pozornost posvećena je sigurnosnom aspektu i praktičnoj uporabi. Pod opremu za skladišno poslovanje spadaju specijalizirani prijenosni terminali, skeneri i pisači barkoda, RFID oprema, sustavi planiranja i praćenja radnog vremena te kontrola pristupa.

Poduzeće VARTEKS d.d. od navedene opreme za skladišno poslovanje posjeduje ručni čitač bar koda. No, međutim koriste ga samo za inventuru. Barkod čitači neizostavni su u maloprodaji, skladištima, uredima, knjižnicama itd. Omogućuju brzu i točnu identifikaciju artikla, lokacije i osoba. Postoje različite verzije barkod skenera: ručni, bežični i fiksni. Pravilno označavanje i tiskanje proizvoda je temelj za praćenje tijekom vijeka trajanja. Označavanje opreme se mora provesti u skladu sa standardima opskrbnog lanca i sa što manjim troškovima. Barkod se ispisuje na naljepnice i potom se lijepi na proizvode. Prilikom

čitanja barkodova, važno je da se postupak čitanja provodi što jednostavnije, a da to ne uzrokuje kašnjenja u procesu.



*Slika 25. Industrijski model ručnog bar koda čitača (LS/DS3508)*

Dodatna skladišna oprema je također bitna komponenta skladišnog sustava kojom se postižu odgovarajući uvjeti rada u skladištu i čuvanja materijala. Ona uključuje sadržaje koji služe za održavanje čistoće i sigurnosti. To se prije svega odnosi na uvođenje adekvatne rasvjete, uključujući i svjetlosnu signalizaciju koja će osvijetliti izlaze i evakuacijske puteve u slučaju požara. Osim toga, aparati za gašenje požara predstavljaju važan dio skladišne opreme. Naposljetku, razni proizvodi i strojevi za čišćenje omogućuju siguran pristup skladištu. Njihove se varijante kreću od obične metle do automatskog stroja za čišćenje. Implementacijom i ispravnim korištenjem ovih pomoćnih sredstava mogu se poboljšati skladišni procesi i postići uštede u vremenu i energiji, te na taj način pridonijeti većoj iskoristivosti i funkcionalnosti ukupnog skladišnog sustava.

## **5. SKLADIŠNI PROCES**

Pod sustavom toka materijala podrazumijeva se kretanje materijala unutar granica planiranog proizvodnog sustava te njegovo prostorno, vremensko i organizacijsko povezivanje. Sustav toka materijala sastoji se od dva podsustava: skladištenja i transporta. Zadatak skladištenja je dinamičko uravnoteženje toka materijala količinski i prostorno u svim fazama proizvodnog procesa, dok je zadatak transporta realizacija toka materijala.

### **5.1. Preuzimanje i kontrola isporučene robe**

Faza preuzimanja isporučenog materijala, sirovina, poluproizvoda, ili gotovih proizvoda, odnosno izvršenje usluga u sustavu nabave također značajno može utjecati na ekonomičnost poslovanja tvrtke. Ugovorni aranžman i sve odrednice koje ga opisuju ne znače i sigurnost da će sve biti izvršeno kako je bilo dogovoreno. Odstupanja su moguća u kvantitativnom i kvalitativnom smislu.

Kvantitativnu kontrolu prilikom preuzimanja isporuke u tvrtci VARTEKS d.d. obavlja nekoliko, za to obučanih zaposlenika. Kvalitativnu kontrolu, ovisno o kemijskim i fizikalnim osobinama robe koja je predmet ugovora o nabavi, mogu provoditi na primjeren način samo osobe koje posjeduju potrebna znanja i adekvatno radno iskustvo.

Prilikom preuzimanja isporučene robe vode se posebne evidencije, koje se prosljeđuju stručnim službama u poduzeću, na temelju kojih se vrše knjiženja u materijalnom knjigovodstvu, plaćanja dobavljaču i dr.


Preuzimanje i kontrola isporučene robe se, sukladno odrednicama iz sklopljenog ugovora obavlja u skladištu tvrtke. Procedura preuzimanja robe podrazumijeva četiri temeljna kriterija:

#### **1. Kontrola količine isporuke**

Kontrolu količina isporučene robe (kvantitativna kontrola) provodi voditeljica skladišta ili skladištar. Ovom se kontrolom želi utvrditi da li broj pristiglih bala materijala odgovara broju naručenih. Važno je da se ova kontrola provede detaljno i neometana drugim skladišnim aktivnostima

## 2. Kontrola kvalitete isporuke

Kontrola kvalitete isporučene robe podrazumijeva uspoređivanje fizikalnih i kemijskih karakteristika robe s ugovorenim, ili posebnim uzancama pretpostavljenim standardima. Ovu kontrolu provode kompetentne osobe koje posjeduju stručna znanja i posebna iskustva. Kvalitativna kontrola vrši se u skladištu tkanina, na način da se od svake pristigle bale izreže 0,70 mm materijala, napravi se Farben karta te se šalje dalje na kemijsko ispitivanje, gdje se materijal uspoređuje sa uzorkom. Uzorci se nalaze na Kartici uzorka tkanine (*Slika 26.*).

-VARTEKS- TVORNICA KONFEKCIJE VARAŽDIN		KARTICA UZORKA TKANINE	Podgrupa-
Sifra materijala <b>01784</b>	NAZIV TKANINE: <b>88887 RALLY 00000</b>	Boja	
PROIZVODAC: <b>MIPOGLIO LANA</b>			
			DEKLAR. SASTAV
			%
Boja <b>01K</b>			<input type="checkbox"/> Osta run- ska vuna <input type="checkbox"/> Vlak. vun. porjeka <input type="checkbox"/> Vlak. umj. porjeka <input type="checkbox"/> Vlak. sint. porjeka <input checked="" type="checkbox"/> Vlak. zml. porjeka <input type="checkbox"/> Pamuk kardirani <input type="checkbox"/> Pamuk čedijani <input type="checkbox"/> Ostala vlakna
Boja	Boja	Boja	
Boja	Boja	Boja	
Boja	Boja	Boja	
Boja	Boja	Boja	
Boja	Boja	Boja	
Karticu opremio:	Datum	Utvrđio sirovinski sastav:	

-VARTEKS- obr. 756

*Slika 26. Kartica uzorka tkanine*

Isto tako, od pristigle robe, izuzima se 10% na kojem se vrši stopostotna kontrola materijala u odjelu za pregled tkanina. Kontrola se vrši na za to predviđenoj mašini (*Slika 27.*), a provjerava se širina, duljina i kvaliteta materijala. Na temelju ove kontrole radi se izvještaj (*Slika 28.*) u Excelu, a šalje se ključnim osobama koje barataju tim podacima (priprema proizvodnje, nabava, komercijala...).



Slika 27. Mašina za kvalitativnu kontrolu materijala

"VARTEKS" d.d.  
SKLADIŠTE TKANINA  
ODJEL ZA PREGLED TKANINA

Varaždin, 17.02.2016.

Usluga pregleda tkanine - Maloprodaja (1401)

Proizvođač	Artikl	Šifra	Boja	Broj bale	Deklarirano od proizvođača				Pregledano u Varteksu							
					Dužina/m		Širina, cm	Broj znakova	Vrsta pogreške	Broj znakova (dodano)	Vrsta pogreške	Izmjerena dužine na skladištu, bruto/m	Izmjerena dužina, neto/m	Širina/radna širina, cm	Komentar	Komentar 2
					bruto	Trenutno neto stanje u Point-u										
VAN DELDEN	7117 SAMBA	T01445	42881	539843 - 002023	64,90	64,90		1	1 zaparano mjesto (BS)	2	1 mrlja (S)	65,30	64,70	158	0,70m rezano za laboratorij	uz boju stavljeno slovo A; različita nijansa tkanine u odnosu na uzorak
VAN DELDEN	7117 SAMBA	T01445	72396	539843 - 102003	52,80	52,80		5	4 mrlje (S) 1 čvor (K)	1	1 mrlja (S)	52,40	51,20	158	0,70m rezano za laboratorij	uz boju stavljeno slovo A; različita nijansa tkanine u odnosu na uzorak
VAN DELDEN	7072 AVELINO	T01314	61433	680203 - 700012	74,00	74,00		6	4 mrlje (S) 1 čvor (K) 1 blenda (B)	7	6 mrlji (S) 1 rupa (H)	77,70	75,10	156	0,70m rezano za laboratorij	uz boju stavljeno slovo A; različita nijansa tkanine u odnosu na uzorak
VAN DELDEN	72920 SAMBA 8029	T01792	6914	539843 - 202019	59,20	59,20		3	1 blenda (B) 1 istegnuta nit potke (TWe) 1 mrlja (S)	6	2 istegnute niti osnove (TWa) 2 istegnute niti potke (TWe) 2 čvora (K)	59,80	58,00	154	0,70m rezano za laboratorij	
VAN DELDEN	72920 SAMBA 8029	T01792	7047	539843 - 302003	57,60	57,60				7	6 blendi 1 istegnuta nit osnove (TWa)	56,90	55,50	154	0,70m rezano za laboratorij	
					308,50	308,50						312,10	304,50			

Izmjerena dužina, neto/m (pregledano u Varteksu) je dužina komada (bale) bez dužine napuštene zbog pogrešaka (20 cm/1 pogreška).

Slika 28. Izvještaj o kvalitativnoj kontroli materijala

### 3. Kontrola održavanja rokova isporuke

Kontrola rokova isporuke provodi se u kontekstu upravljanja zalihama, kako bi se pratila dosljednost dinamike isporuka dobavljača, te izvanrednim radnjama, u slučaju potrebe, izbjeglo zastoje u poslovnome procesu.

### 4. Kontrola ostalih uvjeta iz ugovora

Obzirom na trendove stalnog rasta broja ponuđača na globalnom tržištu, kupci su u prilici postavljati sve više kriterija i uvjeta vezanih za narudžbu. U tom kontekstu ova kontrola obuhvaća utvrđivanje da li su ispoštovani i posebni uvjeti navedeni u kupoprodajnom ugovoru, a vezano za način dopreme robe, osiguranje u transportu, vrstu ambalaže, kao i sve druge uvjete koji mogu uzrokovati izvanredne zavisne troškove tvrtci.

Nakon izvršenih kontrola, izrađuje se primka (*Slika 30.*). To je dokument kojim se potvrđuje primitak robe, a ispostavlja se temeljem dopremnih dokumenata, kao npr. otpremnica, tovarni list, dostavnica i sl., te preuzimanje robe. Sastavnice primke su broj nomenklature, naziv robe, jedinica mjere, količina i cijena. U zaglavlju se često navode podaci o dobavljaču. U primku se uvodi stvarno primljena roba. Ispisuje se u više primjeraka - jedan za nabavu, drugi za računovodstvo, a ostali se čuvaju u skladišnoj dokumentaciji.

Isto tako, po primitku roba se barkodira. Što znači, da se u program POINT upisuje šifra svakog pristiglog artikla te se nakon toga ispisuje i stavlja na svaku pristiglu balu. Barkod sadrži podatke o boji, metraži i cijeni bale te je na njemu i pozicija na koju se mora uskladištiti nakon preuzimanja.



*Slika 29. Etiketa sa barkodom*

PRIMKA OD DOBAVLJAČA - REPROMATERIJAL KONFEKCIJA PB - 00035

TIP IZLAZ  
Skladište: TV SKL. REPROMATERIJALA - TIVAR (NOVO)  
Datum: 15.02.2016  
Skladište 2:  
Dobavljač: 52377 TESSIMAX LANIFICIO,S.A.  
Rad. nal.:  
Radnik:

Org.jed.: 54044  
Izvorni dokument: TVPB0000035

FT 2016B/44 Z-32194

Rbr.	Šifra	Naziv Serijski br.	Jmj	Količina	Cijena	Izi
1	T01829	1419-57405	M	58,100	66,16	3.843
		2185 0001501011471ST13				
2	T01829	1419-57405	M	60,900	66,16	4.029
		2185 0001502011471ST13				
3	T01829	1419-57405	M	59,600	66,17	3.943
		2185 0001503011471ST13				
4	T01829	1419-57405	M	62,200	66,17	4.115
		2185 0001504011471ST13				
5	T01829	1419-57405	M	60,900	66,16	4.029
		2185 0001505011471ST13				
6	T01829	1419-57405	M	58,700	66,17	3.883
		2185 0001506011471ST13				
7	T01829	1419-57405	M	61,200	66,16	4.049
		2185 0001507011471ST13				
8	T01829	1419-57405	M	60,400	66,16	3.996
		2185 0001508011471ST13				
9	T01829	1419-57405	M	60,000	66,17	3.969
		2185 0001509011471ST13				
10	T01829	1419-57405	M	61,000	66,16	4.035
		2185 0001510011471ST13				
11	T01829	1419-57405	M	61,100	66,16	4.042
		2185 0001511011471ST13				
12	T01829	1419-57405	M	58,500	66,16	3.870
		2185 0001512011471ST13				
13	T01829	1419-57405	M	59,200	66,16	3.916
		2185 0001513011471ST13				
14	T01829	1419-57405	M	60,800	66,16	4.022
		2185 0001514011471ST13				
15	T01829	1419-57405	M	61,200	66,16	4.048
		2185 0001515011471ST13				
16	T01829	1419-57405	M	60,500	66,16	4.002
		2185 0001516011471ST13				
17	T01829	1419-57405	M	0,700	66,16	46
		2185 0001517011471LOKACIJA				
18	T01829	1419-57405	M	60,400	66,16	3.996
		2185 0001518011471ST13				
19	T01829	1419-57405	M	60,200	66,16	3.982
		2185 0001519011471ST13				
20	T01829	1419-57405	M	61,100	66,16	4.042

Slika 30. Primka od dobavljača

## 5.2. Proces skladištenja

Proces skladištenja započinje kada se pristigla bala barkodira i kada dobije poziciju na koju se mora uskladištiti nakon preuzimanja. Raspored odlaganja materijala je dodijeljen, što znači da se svaki materijal odlaže na za to predviđeno/rezervirano mjesto. U Skladištu repromaterijala i tkanine materijal se u regale odlaže prema dobavljačima. Točnije, glavni dobavljači od kojih se tkanina naručuje često i u većim količinama, a kojih ima 15, svaki od njih ima svoj regal (Slika 31.). Ostali dobavljači, kojih je oko 20 dijele jedan regal (Slika 32.).



*Slika 31. Odložene bale tkanine glavnog dobavljača*



*Slika 32. Odložene bale tkanine ostalih dobavljača*

Artiklu koji se često zaprima i izdaje, dodjeljuje se lokacija bliže uzlazu, odnosno izlazu kako bi se minimiziralo kretanje pri odlaganju ili izuzimanju te kako bi se ubrzao proces odlaganja i izuzimanja materijala. U skladištu repromaterijala i tkanine ima približno 2.000 regalnih lokacija i 13 podnih lokacija, dok je broj artikala 23.426. Na palete koje su smještene na podu, odlaže se materijal za koji se zna da se u skorom roku izdaje. Roba se skladišti ručno i uz uporabu ručnog viličara, odnosno ručnim viličarom se bale tkanine transportiraju do odgovarajućeg regala, a samo odlaganje bala na policu obavlja se ručno. Na podestu se roba također skladišti ručno, ali i uz uporabu električnog viličara, na način da se električnim viličarom paleta sa balama materijala digne na visinu podesta, a samo odlaganje materijala na police vrši se ručno. Međutim, ako je potrebno odložiti mali broj materijala u regale na podestu, tada se skladištenje vrši bez uporabe električnog viličara.



### 5.3. Komisioniranje i izdavanje robe

Proces komisioniranja započinje zaprimanjem naloga kojeg izdaje Priprema. Ti nalozi su sukladni narudžbi kupaca. Na osnovu dokumenta kojim Proizvodnja traži materijale, a to je Rezervacija sa Radnim nalogom (*Slika 33.*), na kojem je navedena šifra, količina i skladište na koje materijal treba izdati, radi se izdatnica u POINT-u. Nakon unosa potrebnih podataka, izvršava se knjiženje pri čemu se ispisuje dokument. Nakon knjiženja izdatnice (IZ) u POINT-u, roba se ručno priprema za izdavanje, za što je potrebno 2 radnika, na način da jedan radnik izuzima materijal sa njegove lokacije i dodaje isti drugom komisioneru. Kako se radi o grupnom komisioniranju gdje se istovremeno obrađuje više narudžbi, taj drugi komisioner mora sortirati materijal prema navedenoj Rezervaciji sa Radnim nalogom prije izdavanja, nakon čega stavlja materijal na transportna kolica. Na isti način se proces izuzimanja materijala obavlja i na podestu. Nakon što se završi proces izuzimanja i sortiranja, materijal se transportnim kolicima transportira do izlaza iz skladišta, gdje se vrši istovar.

VARTEKS d.d.  
Zagrebačka 94  
VARAŽDIN

#### REZERVACIJA MATERIJALA RM - 01227

TIP IZLAZ  
Skladište: TV SKL. REPRMATERIJALA - TIVAR (NOVO)  
Datum: 18.02.2016  
Skladište 2: RM REZERVIRANI MATERIJAL  
Dobavljač:  
Rad. nal.: 16-22713 M.OD.(G96) NEW COLIN-2/NEW PARK 21,5(VI)  
Radnik:

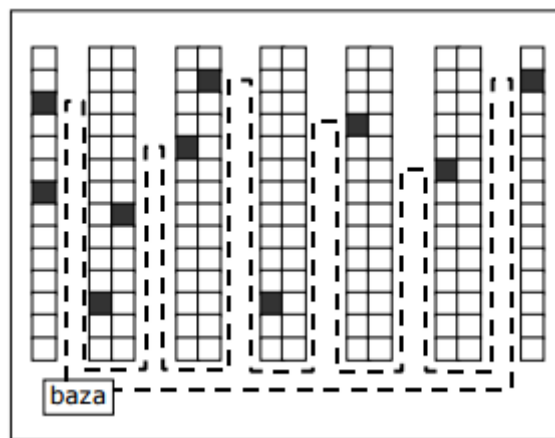
rg.jed.: 3209 Mj.troška: 1210 Radni nalog: 16-22713

Šifra	Naziv Serijski br.	Jmj	Količina	Cijena	Izn
1 T01829	1419-57405	M	58.100	66,16	3.844,1
	2185 0001501011471ST13				
2 T01829	1419-57405	M	60.900	66,16	4.029,;
	2185 0001502011471ST13				
3 T01829	1419-57405	M	59.600	66,16	3.943,;
	2185 0001503011471ST13				
4 T01829	1419-57405	M	60.900	66,16	4.029,;
	2185 0001505011471ST13				
5 T01829	1419-57405	M	58.700	66,16	3.883,;
	2185 0001506011471ST13				
6 T01829	1419-57405	M	61.200	66,16	4.049,;
	2185 0001507011471ST13				
7 T01829	1419-57405	M	60.400	66,16	3.996,;
	2185 0001508011471ST13				
8 T01829	1419-57405	M	60.000	66,16	3.969,;
	2185 0001509011471ST13				
9 T01829	1419-57405	M	61.000	66,16	4.035,;
	2185 0001510011471ST13				
10 T01829	1419-57405	M	61.100	66,16	4.042,;
	2185 0001511011471ST13				
11 T01829	1419-57405	M	58.500	66,16	3.870,;
	2185 0001512011471ST13				
12 T01829	1419-57405	M	59.200	66,16	3.916,;
	2185 0001513011471ST13				
13 T01829	1419-57405	M	60.800	66,16	4.022,;
	2185 0001514011471ST13				
14 T01829	1419-57405	M	61.200	66,16	4.049,;
	2185 0001515011471ST13				
15 T01829	1419-57405	M	60.500	66,16	4.002,;
	2185 0001516011471ST13				
16 T01829	1419-57405	M	60.200	66,16	3.982,;
	2185 0001519011471ST13				
17 T01829	1419-57405	M	61.100	66,16	4.042,;
	2185 0001520011471ST13				
18 T01829	1419-57405	M	59.700	66,16	3.949,;
	2185 0001521011471ST13				
19 T01829	1419-57405	M	58.700	66,16	3.883,;
	2185 0001522011471ST13				
20 T01829	1419-57405	M	60.700	66,16	4.016,;
	2185 0001523011471ST13				
			1.202,500		79.560,€
Ukupno :			1.202,500		79.560,€

Slika 33. Rezervacija materijala

Komisioniranje se vrši prema principu „Čovjek robi“, gdje komisioner mora posjetiti više skladišnih prolaza radi izdvajanja tražene robe tijekom jednog ciklusa komisioniranja. Polazna točka je baza, gdje komisioner prima radni nalog. Zatim posjećuje sve lokacije sa traženom robom koja je navedena u Rezervaciji materijala.

Kako ovo skladište ima samo jedan poprečni prolaz, komisioniranje se vrši metodom povratka, čiji je primjer dan na *Slici 34*. Tom metodom komisioner ulazi u prolaze između regala isključivo iz prednjeg prolaza, te se nakon prikupljenog materijala okreće i izlazi na istoj strani. No, ako na obje strane istog prolaza postoje jedinice za izdvajanje, on taj prolaz mora proći dva puta.



Slika 34. Metoda povratka

## **6. PRIJEDLOG UNAPREĐENJA PROCESA**

### **KOMISIONIRANJA U SKLADIŠTU PODUZEĆA VARTEKS**

#### **D.D.**

Procesi u skladištu repromaterijala i tkanine odvijaju se na klasični, pa čak i zastarjeli način. Da bi dobili maksimum iz procesa ili operacija u skladištu, ovo je skladište potrebno modernizirati i automatizirati.

Uzimajući u obzir uložene resurse u procese skladištenja, najveći utrošak istih javlja se u procesu komisioniranja robe. Da bi unaprijedili efikasnost komisioniranja robe, vrijeme komisioniranja narudžbe ili grupe artikala mora biti smanjeno.

Proces komisioniranja ovog skladišta upravljani je listama za komisioniranje robe (Radni nalog, narudžbenica, Rezervacija materijala i sl.), a smatram da takav sistem nije naročito efikasan i da je podložan greškama (ljudski faktor). Za prevladavanje ovakvih problema i maksimiziranje efikasnosti, potrebno je prilagoditi tehnologiju koja podrazumijeva današnje najnaprednije sisteme, kao što su ručni čitači radio-frekventnih informacija ili bar-kod čitači, na koje su nadograđeni tzv. Pick-to-light sistemi i tehnologija davanja glasovnih naredbi.

Skladište repromaterijala i tkanine trebalo bi prijeći na suvremeniji način „bez papirne“ tehnologije. U suštini ova tehnologija podrazumijeva da se sve aktivnosti prate elektronski, a ne primjenom papira kakav je slučaj u trenutnom sistemu. Ovime se eliminira mogućnost pojave grešaka povezanih sa prepoznavanjem robe, pronalaženjem lokacije, unosom podataka i sl. Usporedba korištenja „bez papirne“ tehnologije u odnosu na „papirnu“ prikazana je u *Tablici 1*. Papirna lista za komisioniranje se zamjenjuje prijenosom podataka (pozicija, broj artikala robe, mjesto uzimanja – adresa skladišne lokacije i sl.) elektronski, putem medija (infra-crveno svjetlo, radio valovi i sl.), ka terminalima koji se nalaze na svakom radnom mjestu – uređaju. Rad u ovakvom okruženju omogućava veću efikasnost, niži nivo greške, prisutnost uvijek aktualnih informacija. Informacija koja već postoji u računalu isporučuje se do komisionera – odnosno svake točke gdje se odvijati neka aktivnost. Pošto komisioner ne nosi papir njegove su ruke slobodne, a i ne produktivne aktivnosti vezane za čitanje, pisanje i sl. su eliminirane čime produktivnost raste. Isto tako, vrlo važna stvar je i redukcija grešaka u radu jer ovakav sistem vodi operatera – komisionera do tražene lokacije i upućuje ga koju količinu robe treba izdvojiti.

Stoga, kao prijedlog poboljšanja predlažem implementaciju WMS-a (Warehouse Management System), kompjuteriziranog sustava za upravljanje skladištem. Osnovna svrha WMS-a je kontrola kretanja i uskladištenja materijala i procesiranje s time povezanih transakcija – uskladištenje, popunjavanje te komisioniranje. Za prijedlog poboljšanja sam izabrala WMS, zato što se njegovom implementacijom minimiziraju greške i troškovi, a maksimiziraju iskoristivost opreme i prostora te produktivnost ljudskog rada.

Također predlažem primjenu RF-komunikacijskih veza koje povezuju komisionera i centralno računalo u realnom vremenu. Ručni terminali (*Slika 35.*) primaju instrukcije i imaju mogućnost za obavljanje čitavog niza aktivnosti vezanih za komuniciranje sa centralnim računalom. Ovaj sistem upravljanja podrazumijeva i primjenu sistema za automatsku identifikaciju (linijski kod – bar kod) koji u realizaciji procesa komisioniranja pomaže u pronalaženju i potvrđivanju skladišne lokacije, kao i jedinica izdvojene robe. Izdavanje naloga pomoću terminala ne zahtijeva od radnika dolazak po papirnati nalog, čime se eliminira neproduktivno hodanje u skladištu prilikom prikupljanja robe primjenom metoda komisioniranja. Određena povećanja produktivnosti ostvaruju se i indirektno povećanjem točnosti. Poznavanje točnih količina zaliha na skladišnim lokacijama WMS-u omogućuje pravovremeno izdavanje naloga za popunjavanje, čime se smanjuje mogućnost da komisioner naiđe na nedostatak traženog artikla. Također se smanjuju i administrativni poslovi.



*Slika 35. RF ručni terminal*

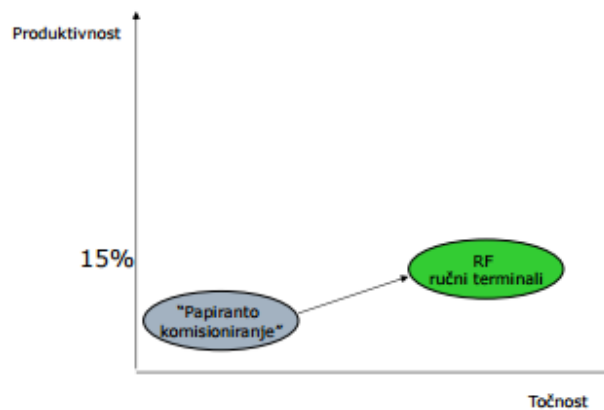
Kao što sam navela, proces komisioniranja u skladištu repromaterijala i tkanine upravljan je listama za komisioniranje. Dakle, kada komisioner primi Rezervaciju materijala na kojoj je navedena količina i šifra artikla kojeg treba izuzeti, on treba prepoznati na koji se artikl ta šifra odnosi i treba doći do lokacije gdje se taj artikl nalazi. Prije nego se artikl izuzme sa

svoje lokacije, komisioner stavlja oznake na njega, kao i na radni nalog da se taj artikl zaista prikupio.

U *Tablici 1*, kao i na grafu (*Slika 36.*) prikazat ću usporedbu točnosti trenutnog stanja, odnosno primjene "papirnato komisioniranja" u odnosu na primjenu RF terminala. Postotak koji je prikazan u tablici odnosi se na postotak točno obavljenih aktivnosti pri komisioniranju u odnosu na ukupan broj. Za ovaj podatak sam saznala iz razgovora sa djelatnicima, a navedene aktivnosti se odnose na prepoznavanje robe, pronalaženje lokacije, unos podataka te izdvajanje točne količine robe.

Usporedba točnosti primjene RF terminala u odnosu na „papirno“ komisioniranje	
<i>Trenutno</i>	<i>Predloženo</i>
83%	98%

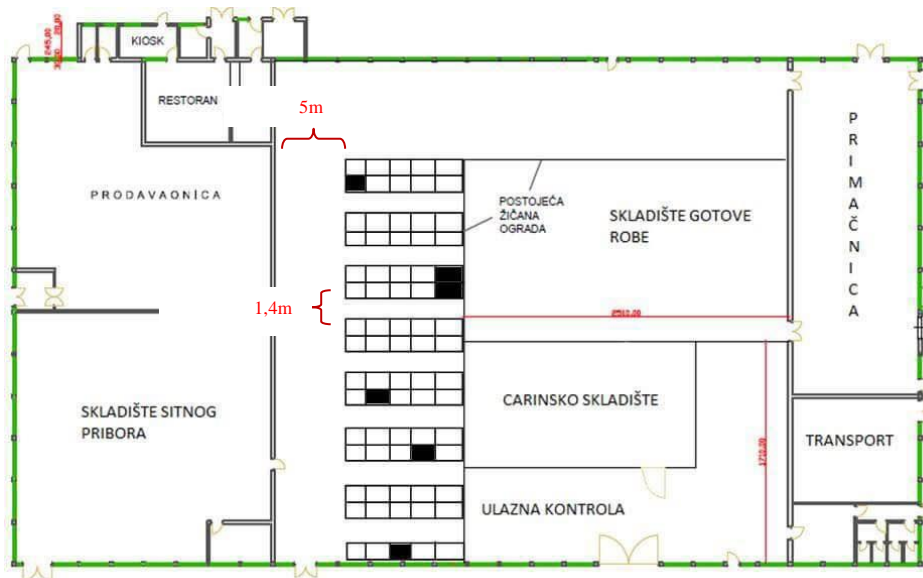
*Tablica 1. Usporedba točnosti primjene RF terminala u odnosu na „papirno“ komisioniranje*



*Slika 36. Graf usporedbe produktivnosti i točnosti primjene RF terminala u odnosu na „papirno“ komisioniranje*

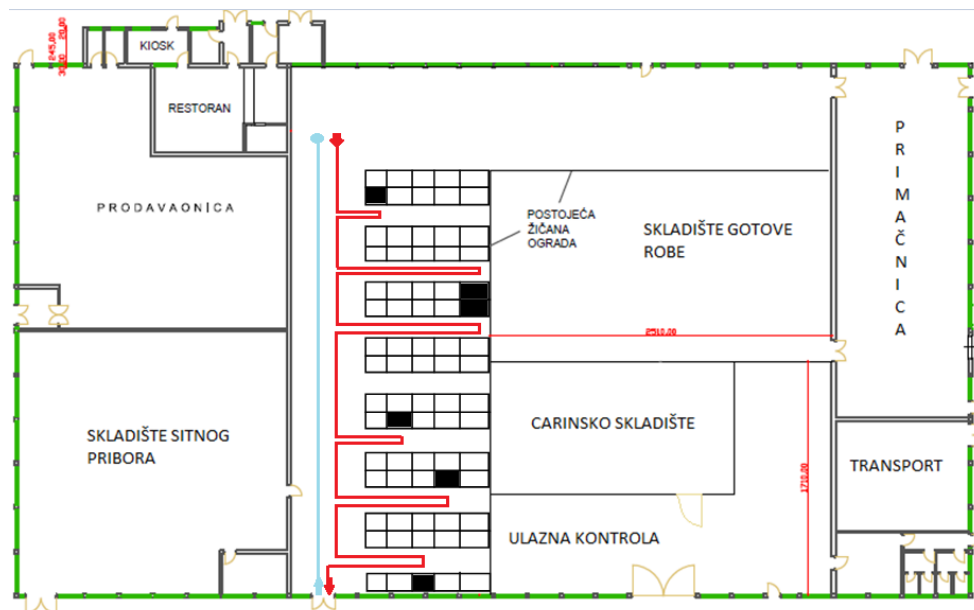
Iz navedenog možemo zaključiti da bi se uvođenjem WMS sustva, kao i primjenom RF terminala, točnost obavljenih aktivnosti pri procesu komisioniranja povećala za 15%, čime se indirektno povećava i produktivnost. Stoga smatram da je ovaj prijedlog opravdan, jer donosi vidljiva poboljšanja i olakšava proces komisioniranja, a isto tako primjena RF terminala nosi niske investicijske troškove, kao i niske troškove održavanja.

Isto tako, kao drugi problem navest ću layout skladišta, koji je također bitan u postizanju visokih performansi. Skladište repromaterijala i tkanine u poduzeću Varteks d.d. opremljeno je sa ukupno 30 poličnih regala. Širina prolaza između tih regala je 1.4 m, što je dovoljno jer se u tim prolazima robom rukuje ručno. širina poprečnog prolaza je 5 m, a tim prolazom prolaze komisioneri i ručna kolica za transport bala.



Slika 37. Skica sadašnjeg prostornog rasporeda i širine prolaza

Kako ovo skladište ima samo jedan poprečni prolaz, između ovih regala se sa iste strane ulazi i izlazi, pa se postojeći proces komisioniranja može vršiti samo jednom metodom, a to je metoda povratka. Tom metodom komisioner ulazi u prolaze između regala isključivo iz prednjeg prolaza, te se nakon prikupljenog materijala okreće i izlazi na istoj strani. No, kada se mora prikupiti tražena jedinica čija je lokacija na kraju regala, dosta se vremena gubi na hodanju, jer je put duži nego što bi mogao biti. Kao što sam navela u prethodnom poglavlju, proces komisioniranja se izvršava tako da se istovremeno obrađuje više narudžbi zbog minimiziranja prijednog puta pri komisioniranju, odnosno više narudžbi se spaja u jedan nalog za komisioniranje, dakle radi se o grupnom komisioniranju. Na Slici 38. je prikazan put komisionera pri izvršavanju triju odabranih narudžbi spojenih u jedan nalog.



Slika 38. Kretanje komisionera metodom povratka

Kao što vidimo na ovoj slici, komisioner je izgubio dosta vremena na hodanju kada je morao prikupiti jedinice sa regala broj 6. Primjenom druge metode prijedeni put pri komisioniranju bio bi kraći, kao i vrijeme kretanja.

Da bi mogla ustanoviti, hoće li predložena izmjena donijeti uštedu u vremenu i smanjenju prijedenog puta pri komisioniranju, potrebno je napraviti analizu postojećeg procesa komisioniranja. Kako bi se provela detaljna analiza, te dobili potrebni rezultati, potreban je velik broj narudžbi. No, kako sam ja prilikom posjete tvrtci Varteks d.d. došla do podataka vezanih za jako mali broj narudžbi, te je samim time uzorak za analizu bio premali, u sljedećem ću primjeru ilustrirati kako bi se provela analiza postojećeg i budućeg procesa komisioniranja (proračun puta i vremena komisioniranja) u *Tablici 2.* i *Tablici 3.*, te *Tablicom 4.* ilustrirati dobivenu uštedu.

Da bi se analizirao postojeći proces komisioniranja, potrebno je pratiti komisioniranje pri obradi odabranih narudžbi. Na stvarnom primjeru ilustrirat ću analizu komisioniranja triju odabranih narudžbi, a koje se obrađuju istovremeno i to tako da su spojene u jedan nalog za komisioniranje. Prva narudžba sadrži tri lokacije iz koje se trebala izuzeti roba, druga sadrži dvije, dok posljednja sadrži jednu lokaciju. Dakle, možemo zaključiti da se radi o grupnom komisioniranju i da se ne komisionira svaka jedinica zasebno, već se artikli iz ovih triju narudžbi prikupljaju u jednoj ruti. Da bi ilustrirala analizu za ovaj proces potrebni su mi bili podaci koji su navedeni u *Tablici 2.*

1 Nalog za komisioniranje	1.Narudžba			2.Narudžba		3.Narudžba
Broj lokacija -x	3			2		1
Broj jedinica po lokaciji	3 kom	3 kom	5 kom	16 kom	5 kom	20 kom
Vrijeme kretanja između lokacija	6 s	19 s	17 s	22 s	13 s	16 s
Ukupno vrijeme kretanja između lokacija, $t_1$	93 s					
Vrijeme kretanja od zadnje lokacije do izlaza	7 s					
Povratno vrijeme	19,4 s					
Vrijeme izuzimanja po lokaciji	9 s	9 s	15 s	48 s	15 s	60 s
Ukupno vrijeme izuzimanja, $t_2$	156 s					
Vrijeme izuzimanja jednog artikla	3 s					
Vrijeme za rad s informacijama po lokaciji	10 s					
Ukupno vrijeme za rad s informacijama, $t_3$	60 s					
Vrijeme za prikupljanje naloga	7 s					
Vrijem za istovar	200 s					
Vrijeme za rad s kolicima	100 s					
Ukupno vrijeme za dodatne aktivnosti, $t_4$	307 s					
Put do lokacije	8 m	25 m	23 m	30 m	18 m	22 m
Ukupni put komisioniranja između lokacija	126 m					
Put od zadnje lokacije do izlaza	10 m					
Povratni put	26,2 m					
Ukupni put komisioniranja	162,2 m					
Prosječna brzina kretanja	1,35 m/s					
Ukupno vrijeme kretanja	119,4 s					
<b>Ukupno vrijeme komisioniranja, <math>t_K</math></b>	<b>642,4 s</b>					

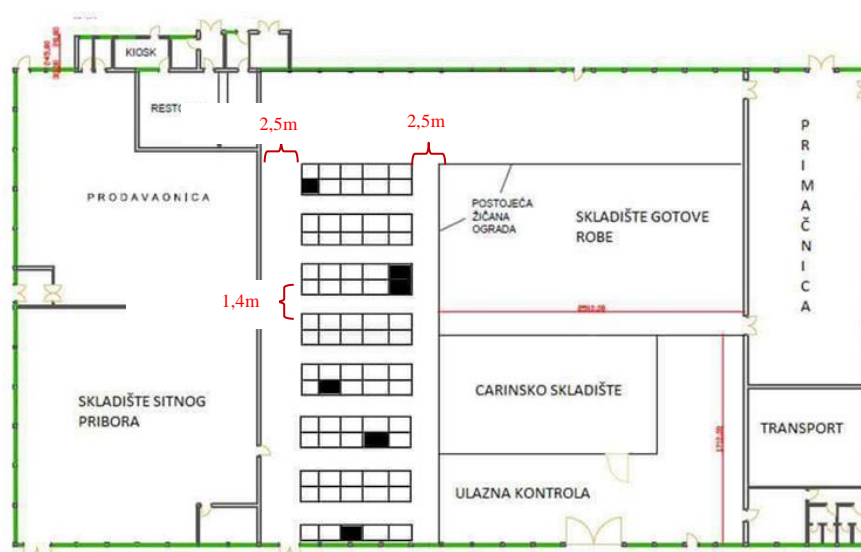
Tablica 2. Ilustracija analize sadašnjeg procesa komisioniranja



Vrijeme komisioniranja sam odredila pomoću formule koja glasi  $t_k = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$ , gdje je:

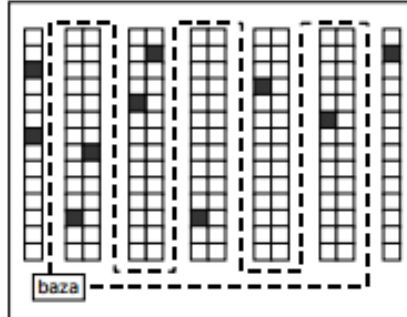
- $t_k$  – ukupno vrijeme komisioniranja
- $t_1$  – vrijeme kretanja između lokacija
- $t_2$  – ukupno vrijeme izuzimanja
- $t_3$  – vrijeme za rad s informacijama
- $t_4$  – vrijeme za dodatne aktivnosti (za rad s kolicima, za prikupljanje naloga, za istovar).

Dakle, uočeni problem je komisioniranje isključivo metodom povratka, a ona je najlošija metoda usmjeravanja komisionera. Iz tog razloga, predložit ću preinaku da se omogući komisioniranje i drugim metodama usmjeravanja. Kao što sam već navela, primjenom druge metode minimizirao bi se prijeđeni put pri komisioniranju i vrijeme komisioniranja. Prilikom posjete skladišta repromaterijala i tkanine u tvrtci Varteks d.d. primijetila sam da ima prostora za razmještaj poličnih regala. Stoga, smatram da je potrebno promijeniti raspored skladišta, odnosno trebalo bi razmjestiti regale tako da se može komisionera usmjeravati metodom S-oblika i kombiniranom metodom. Kako širina poprečnog prolaza iznosi 5 m, regali se mogu pomaknuti, te dodavanje prolaza i sa druge strane ne bi zahtijevalo skraćivanje regala, a skladišni kapacitet bi ostao isti. Nakon razmještaja regala, širina poprečnog prolaza iznosila bi 2,5 m sa jedne i druge strane, što bi bilo dovoljno jer tim prolazom prolaze samo komisioneri i ručna kolica za transport bala, dok bi širina prolaza između regala ostala ista, odnosno iznosila bi i dalje 1,4 m. Na *Slici 39.* skicirala sam budući raspored skladišta.



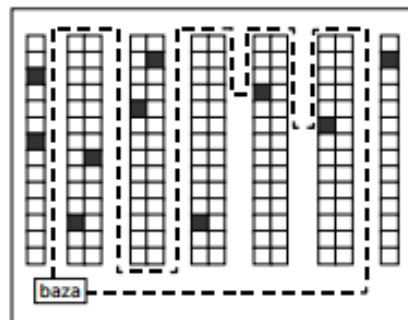
*Slika 39. Skica budućeg prostornog rasporeda i širine prolaza*

Kod metode S-oblika, komisioner bi svaki prolaz koji sadrži bar jednu jedinicu robe iz liste komisioniranja prošao čitavom dužinom. Prolaze gdje nema traženih jedinica, komisioner ne bi posjetio. Nakon izdvajanja posljednje jedinice, komisioner se vraća ispred prolaza do baze (Slika 40).



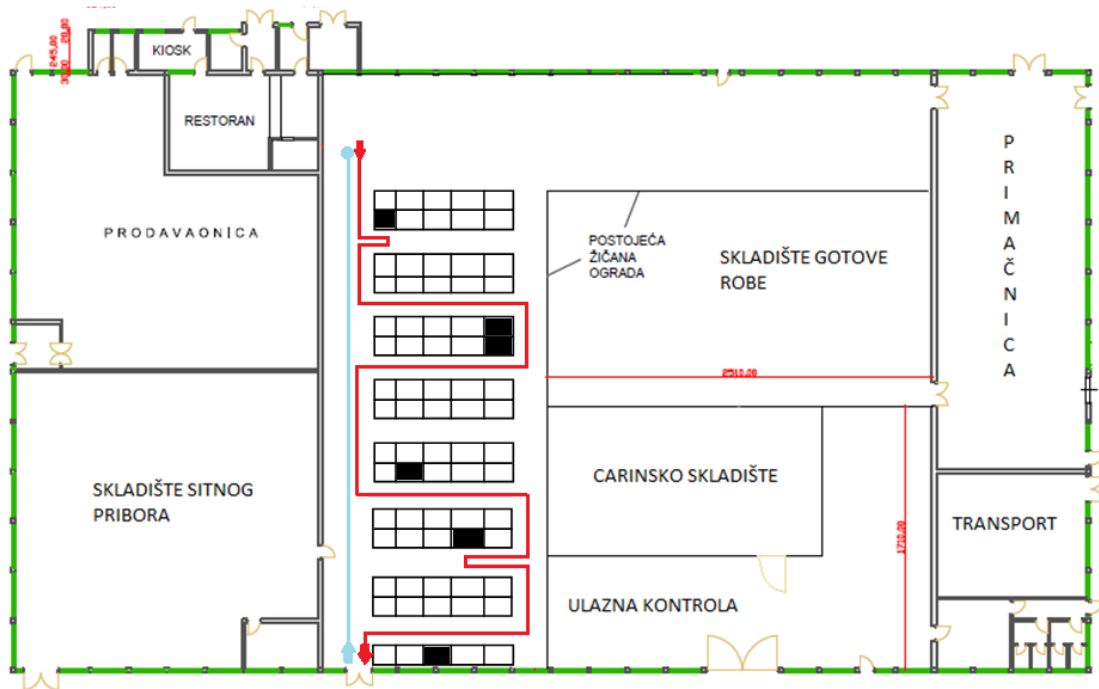
Slika 40. Metoda S-oblika

Kombiniranjem metode povratka i metode S-oblika, također bi se minimizirao prijeđeni put pri komisioniranju. Kod kombinirane metode, odlučilo bi se da li je kraće proći cijeli svaki pojedinačni prolaz ili praviti povratnu putanju (Slika 41).



Slika 41. Kombinirana metoda

Na Slici 42. skicirala sam budući prostorni raspored skladišta i prikazala komisioniranje primjenom kombinirane metode.



Slika 42. Skica kretanja komisionera primjenom kombinirane metode

Na ovoj slici je vidljivo da bi se prijedeni put pri komisioniranju smanjio, primjenom kombinirane metode kod prikupljanja artikala iz regala broj 6 i regala broj 12. Komisioner se ne bi trebao vraćati iz prethodnog prolaza i hodati sve do zadnje lokacije, te pritom gubiti vrijeme na hodanju.

Budući proces komisioniranja analizira se pomoću podataka dobivenih iz analize postojećeg procesa i pomoću skica na kojima je prikazano sadašnje i buduće komisioniranje. Da bi usporedila rezultate i ustanovila koji je proces komisioniranja bio bolji, potreban je prijedeni put komisioniranja, kao i ukupno vrijeme potrebno pri komisioniranju primjenom nove metode i novog rasporeda skladišta. U Tablici 3 ilustrirana je analiza budućeg procesa komisioniranja.

1 Nalog za komisioniranje	1.Narudžba			2.Narudžba		3.Narudžba
Broj lokacija -x	3			2		1
Broj jedinica po lokaciji	3 kom	3 kom	5 kom	16 kom	5 kom	20 kom
Vrijeme kretanja između lokacija	6 s	19 s	4,5 s	22 s	13 s	13 s
Ukupno vrijeme kretanja između lokacija, $t_1$	77,8 s					
Vrijeme kretanja od zadnje lokacije do izlaza	7 s					
Povratno vrijeme	20 s					
Vrijeme izuzimanja po lokaciji	9 s	9 s	15 s	48 s	15 s	60 s
Ukupno vrijeme izuzimanja, $t_2$	156 s					
Vrijeme izuzimanja jednog artikla	3 s					
Vrijeme za rad s informacijama po lokaciji	10 s					
Ukupno vrijeme za rad s informacijama, $t_3$	60 s					
Vrijeme za prikupljanje naloga	7 s					
Vrijem za istovar	200 s					
Vrijeme za rad s kolicima	100 s					
Ukupno vrijeme za dodatne aktivnosti, $t_4$	307 s					
Put do lokacije	8 m	25 m	6 m	30 m	18 m	18 m
Ukupni put komisioniranja između lokacija	105 m					
Put od zadnje lokacije do izlaza	10 m					
Povratni put	26,2 m					
Ukupni put komisioniranja	141,2 m					
Prosječna brzina kretanja	1,35 m/s					
Ukupno vrijeme kretanja	104,8 s					
<b>Ukupno vrijeme komisioniranja, <math>t_K</math></b>	<b>627,2 s</b>					

Tablica 3. Ilustracija analize budućeg procesa komisioniranja

Na kraju provedene analize za postojeći i budući proces komisioniranja u skladištu repromaterijala i tkanine, potrebno je te iste rezultate usporediti kako bi lakše došli do zaključka hoće li preoblikovanje skladišta dati očekivana poboljšanja ili ne. Stoga ću ponovo izračunati vrijeme komisioniranja za trenutno i predloženo stanje, koristeći se drugom formulom koja za postojeće stanje glasi  $t=a + b_1$ , dok za predloženo glasi  $t=a + b_2$ , gdje „a“ obuhvaća sva potrebna vremena koja će kod trenutnog i budućeg stanja ostati ista, odnosno na koja predloženo rješenje nema utjecaj, a to su;

<b>a</b>	
vrijeme kretanja od zadnje lokacije do izlaza	7 s
povratno vrijeme	19,4 s
ukupno vrijeme izuzimanja	156 s
ukupno vrijeme za rad s informacijama	60 s
vrijeme za prikupljanje naloga	7 s
vrijeme za istovar	200 s
vrijeme za rad s kolicima	100 s
<b>Ukupno</b>	<b>549,4 s</b>

U formulama  $b_1$  označava ukupno vrijeme kretanja između lokacija kod sadašnjeg komisioniranja, a  $b_2$  ukupno vrijeme kretanja između lokacija kod budućeg komisioniranja.

<b><math>b_1</math></b>	93 s
<b><math>b_2</math></b>	77,8 s

Na temelju navedene formule i potrebnih podataka, možemo izračunati vrijeme komisioniranja kod trenutnog i budućeg stanja;

$$T_{\text{STARO}} = a + b_1 = 549,4 + 93 = \mathbf{642,4 \text{ s}},$$

$$T_{\text{NOVO}} = a + b_2 = 549,4 + 77,8 = \mathbf{627,2 \text{ s}}.$$

U sljedećoj tablici usporedit ću rezultate vremena i puta komisioniranja.

	<b>Put komisioniranja</b>		<b>Vrijeme komisioniranja</b>	
	<i>Trenutno</i>	<i>Predloženo</i>	<i>Trenutno</i>	<i>Predloženo</i>
<b>Komisioniranje triju narudžbi</b>	126 m	<b>105 m</b>	642,4 s	<b>627,2 m</b>

*Tablica 4. Ilustracija dobivene uštede*

Iz ove tablice možemo vidjeti da novi raspored skladišta, kao i primjena nove metode komisioniranja daju očekivana poboljšanja. Prijedeni put pri komisioniranju, kao i ukupno vrijeme komisioniranja bilo bi kraće nego kod postojećeg stanja.

Kako bi usporedila oba rezultata analize i kako bi ustanovila kolika će biti ušteda u vremenu kretanja i vremenu komisioniranja, te kako bi saznala postotak smanjenja tog vremena budućeg komisioniranja u odnosu na sadašnje, koristit ću se sljedećim formulama;

$$\begin{aligned}\text{Ušteda u vremenu kretanja} &= b_1 - b_2 \\ &= 93 - 77,8 \\ &= \mathbf{15,2\ s}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Smanjenje za} &= (b_1 - b_2)/b_1 \\ &= 0,163*100 \\ &= \mathbf{16,3\ \%}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Ušteda vremena komisioniranja} &= (a + b_1) - (a + b_2) \\ &= 642,4 - 627,2 \\ &= \mathbf{15,2\ s}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Smanjenje za} &= [(a + b_1) - (a + b_2)] / (a + b_1) * 100 \\ &= 15,2/642,4 \\ &= 0,023*100 \\ &= \mathbf{2,3\ \%}.\end{aligned}$$

Rezultati analize dokazuju da će novim rasporedom skladišta i novom metodom komisioniranja doći do uštede u vremenu kretanja i vremenu komisioniranja od 15,2 sekunde. Također, iz priloženog možemo vidjeti da će se vrijeme kretanja kod budućeg komisioniranja smanjiti za 16,3% u odnosu na postojeće komisioniranje, dok će se vrijeme komisioniranja smanjiti za 2,3%.

Dakle, zaključujem da se predloženo rješenje može smatrati opravdanim te da novi raspored skladišta, kao i primjena nove metode komisioniranja zaista daju očekivana poboljšanja.

No, kako je ovo bila tek ilustracija provedbe analize, te je uzorak za analizu premali, vidimo u rezultatu da nema velike razlike u poboljšanju, no svejedno je ušteda vidljiva. Kao što vidimo iz Skice kretanja komisionera primjenom metode povratka (*Slika 38.*) i Skice kretanja komisionera primjenom kombinirane metode (*Slika 42.*), crvenom linijom je označeno kretanje komisionera pri procesu komisioniranja od točke prikupljanja radnog naloga do izlaza iz skladišta, odnosno mjesta istovara. Plavom linijom je označen povratni put do točke koja označava kraj ciklusa. No, ja sam u ovom slučaju uzela u obzir samo proces koji je ilustriran crvenom linijom, odnosno ovime sam ilustrirala mogućnost smanjenja vremena kretanja i utjecaj na vrijeme dijela ciklusa prikazanog crvenom linijom.

Za detaljnu analizu, odnosno za stvarnu potvrdu o rezultatima provedenog rješenja, potreban je puno veći broj narudžbi kao i isplativost s obzirom na troškove koji će nastati promjenom skladišnog rasporeda.

## 7. ZAKLJUČAK

Skladišni procesi predstavljaju skup svih aktivnosti vezanih za materijal unutar skladišta, a događaju se u pojedinim zonama unutar skladišta.

Proces prijema se odvija u prijamnoj zoni koju čini istovar, identifikacija, kontrola ulaza te priprema robe za skladištenje. Proces skladištenja vrši se u skladišnoj zoni, a odnosi se na aktivnosti vezane za odlaganje materijala u regale. Komisioniranje je proces izuzimanja robe iz skladišnih lokacija na temelju zahtjeva kupca, odnosno korisnika. Proces predaje se obavlja u predajnoj zoni gdje se vrši predaja robe u proizvodni pogon.

Na komisioniranje otpada najveći udio vremena svih aktivnosti u skladištu, i do 90%, a čini oko 55% operativnih troškova u skladištu te ima direktan utjecaj na točnost i brzinu odgovora na zahtjev kupaca. Iz tog razloga je predloženo unapređenje procesa komisioniranja u skladištu repromaterijala i tkanine te je ilustrirana analiza procesa. Cilj analize bio je utvrđivanje nedostataka ovog skladišnog procesa.

Kako se oko 50% od ukupnog vremena komisioniranja utroši na neproduktivno kretanje, kao prijedlog poboljšanja predložila sam promjenu rasporeda skladišta i razmještaj regala tako da se omogući usmjeravanje komisionera prema kombiniranoj metodi kojom bi se minimizirao prijedeni put pri komisioniranju robe.

Također, potreban je napredak u okviru informacijskog sustava skladišnog procesa. Postojeći informacijski sustav Point2000 daje nedostatne informacije u okviru skladišnog procesa u cilju olakšane kontrole i rukovanja robom u skladištu. Stoga, smatram da je potrebno uvesti računalni sustav upravljanja skladištem WMS (Warehouse Management System) kako bi se ubrzali procesi rada u skladištu, optimalno iskoristio skladišni kapacitet, kako bi se povećala točnost zaprimanja, komisioniranja i izdavanja robe te da se smanji potrebna dokumentacija.

Ostvarenje ovog cilja izvedivo je upotrebom RF uređaja kao mobilne komponente sustava koja se implementira u samom skladišnom prostoru i koju koriste skladišni djelatnici. Uvođenjem WMS-a i korištenjem RF terminala omogućilo bi se praćenje.

Osim na neproduktivno kretanje pri komisioniranju, dosta vremena od ukupnog vremena komisioniranja se utroši i na traženje artikla. Stoga smatram da je uvođenje WMS-a i



korištenje RF terminala dobro rješenje. Ono omogućava jednostavno i brzo traženje artikla po pozicijama, kao i na kojim pozicijama se nalaze koji artikli i na taj način značajno ubrzava procese te povećava iskoristivost skladišnog prostora. Isto tako, skladištarima se pruža mobilnost i fleksibilnost koja se osigurava korištenjem skenera, dlanovnika i čitača bar kodova.

Odlaskom u tvrtku i proučavanjem skladišta repromaterijala i tkanine tvrtke Varteks d.d., te iz razgovora sa djelatnicima tvrtke, zaključujem da je potrebno ulaganje u modernizaciju ovog skladišta. Cilj svakog ulaganja u modernizaciju poslovanja je podići razinu kvalitete poslovnih procesa, a samim time poslovanja cijele tvrtke.

## 8. LITERATURA

1. Ratko Zelenika: Logistički sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2005.
2. OLUIĆ, Č.: Skladištenje u industriji - Rukovanje materijalom, Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1997.

### Internet izvori:

1. <http://www.efos.unios.hr/repec/osi/bulimm/PDF/BusinessLogisticsinModernManagement08/bulimm0813.pdf>
2. <https://www.scribd.com/doc/98420990/Transportna-sredstva-u-skladi%C5%A1tu-ru%C4%8Dna-i-motorna>
3. <http://www.spica.hr/rjesenja/skladisno-poslovanje/oprema>
4. <http://www.vps.ns.ac.rs/Materijal/mat3025.pdf>
5. <http://www.iim.ftn.uns.ac.rs/kel/attachments/article/17/Nastava%2005%20%20Rukovanje,%20pakovanje,%20skladistenje%20tekst.pdf>
6. <https://www.scribd.com/doc/112360349/skladi%C5%A1ta-seminarski>
7. [http://repozitorij.fsb.hr/1032/1/06\\_07\\_2010\\_Adzam\\_Antonijo\\_diplomski\\_2010.pdf](http://repozitorij.fsb.hr/1032/1/06_07_2010_Adzam_Antonijo_diplomski_2010.pdf)
8. [http://repozitorij.fsb.hr/151/1/07\\_04\\_2006\\_Djukic\\_Magistarski.pdf](http://repozitorij.fsb.hr/151/1/07_04_2006_Djukic_Magistarski.pdf)
9. [http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/323/Poglavlje\\_7/Skladistenje\\_VELV\\_9\\_.pdf](http://moodle.vz.unin.hr/moodle/file.php/323/Poglavlje_7/Skladistenje_VELV_9_.pdf)

## Popis slika

- Slika 1. Sjedište tvrtke „VARTEKS“ d.d., *str. 8*
- Slika 2. Organizacijska struktura tvrtke „VARTEKS“ d.d., *str. 9*
- Slika 3. Zalihe u lancu skladišta, *str. 14*
- Slika 4. Dijagram tijeka – Planiranje kapaciteta i potreba za materijalom u tvrtci, *str. 15*
- Slika 5. Skladišta tvrtke Varteks d.d., *str. 19*
- Slika 6. Nalog za isporuku, *str. 22*
- Slika 7. Transportni list, *str. 23*
- Slika 8. Skladište repromaterijala i tkanine, *str. 25*
- Slika 9. Prostorni raspored zona skladišta repromaterijala i tkanine, *str. 27*
- Slika 10. Skladišne zone na podestu, *str. 27*
- Slika 11. Polični regali, *str. 29*
- Slika 12. Paletni regali, *str. 29*
- Slika 13. Konzolni regali, *str.29*
- Slika 14. Prolazni regali, *str. 30*
- Slika 15. Protočni regali, *str. 30*
- Slika 16. Pokretni regali, *str. 30*
- Slika 17. Regali u skladištu tkanine i repromaterijala, *str. 31*
- Slika 18. Stube za pristup podestu, *str. 32*
- Slika 19. Ručni viličar za transport paleta, *str. 34*
- Slika 20. Teretna ručna kolica, *str. 34*
- Slika 21. Ručna kolica za prijevoz bala, *str. 35*
- Slika 22. Čeoni električni viličar SAMUK HJ13AC, *str. 37*
- Slika 23. Standardizirane drvene paleta, *str. 37*
- Slika 24. Metalna box paleta, *str. 38*
- Slika 25. Industrijski model ručnog bar koda čitača (LS/DS3508), *str. 41*
- Slika 26. Kartica uzorka tkanine, *str. 43*
- Slika 27. Mašina za kvalitativnu kontrolu materijala, *str. 44*
- Slika 28. Izvještaj o kvalitativnoj kontroli materijala, *str. 44*
- Slika 29. Etiketa sa barkodom, *str. 45*
- Slika 30. Primka od dobavljača, *str. 46*
- Slika 31. Odložene bale tkanine glavnog dobavljača, *str. 47*
- Slika 32. Odložene bale tkanine ostalih dobavljača, *str 47.*

Slika 33. Rezervacija materijala, *str. 48*

Slika 34. Metoda povratka, *str. 49*

Slika 35., RF ručni terminal, *str. 51*

Slika 36. Graf usporedbe produktivnosti i točnosti primjene RF terminala u odnosu na „papirno“ komisioniranje, *str. 52*

Slika 37. Skica sadašnjeg prostornog rasporeda i širine prolaza, *str. 53*

Slika 38. Kretanje komisionera metodom povratka, *str. 54*

Slika 39. Skica budućeg prostornog rasporeda i širine prolaza, *str. 66*

Slika 40. Metoda S-oblika, *str. 57*

Slika 41. Kombinirana metoda, *str. 57*

Slika 42. Skica kretanja komisionera primjenom kombinirane metode, *str. 58*

## **Popis tablica**

Tablica 1. Usporedba točnosti primjene RF terminala u odnosu na „papirno“ komisioniranje, *str. 52*

Tablica 2. Ilustracija analize sadašnjeg procesa komisioniranja, *str. 55*

Tablica 3. Ilustracija analize budućeg procesa komisioniranja, *str. 59*

Tablica 4. Ilustracija dobivene uštede, *str. 60*



SVEUČILIŠTE  
SJEVER



**IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU**

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, TEA JAŠAREVIĆ (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom PRIKAZ I ANALIZA SKLADIŠNOG SUSTAVA PODZEMNE UARTEKS D.P. (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Jašarić Tea  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, TEA JAŠAREVIĆ (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom PRIKAZ I ANALIZA SKLADIŠNOG SUSTAVA PODZEMNE UARTEKS D.P. (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Jašarić Tea  
(vlastoručni potpis)