

# Unutrašnji transport i skladištenje

---

**Stojanović, Leopold**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2016**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:422396>

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

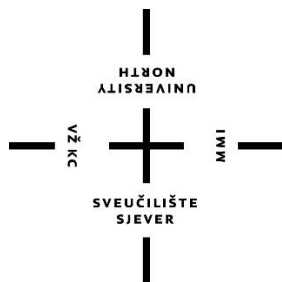
*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-05**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





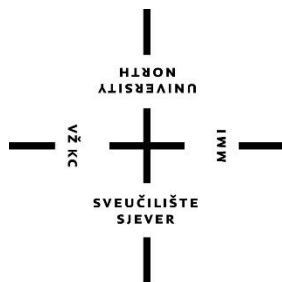
# Sveučilište Sjever

Završni rad br. 287/TGL/2016

## **Unutrašnji transport i skladištenje**

**Leopold Stojanović, 3519/601**





# Sveučilište Sjever

Tehnička i gospodarska logistika

Završni rad br. 287/TGL/2016

## Unutrašnji transport i skladištenje

**Student**

Leopold Stojanović, 3519/601

**Mentor**

Goran Kolarić, mr. sc.

Varaždin, svibanj 2016. godine

## Sažetak

*Transport je jedna od osnovnih grana privrede koja izravno utječe na život svih nas. Moglo bi se reći da je transport temelj na kojem se zasniva suvremeni svijet, veza svih grana industrije i temelj za funkcioniranje svih njezinih dijelova. Unutrašnji transport (UT) može se definirati kao kretanje predmeta rada, sredstava za rad, ljudi i protok informacija. Uglavnom se obavlja određenim sredstvima i na određenom prostoru. Sredstva koja se najčešće koriste u unutrašnjem transportu mogu biti fiksna (oluci, razne vrste grabuljara, trakasti transporteri, elevatori, dizalice) i pokretna (viličari, razne vrste pokretnih kolica, traktori, kamioni, utovarivači, viličari) te drugi manipulatori koji se koriste za transport robe. Ključni element unutrašnjeg transporta i skladištenja je utrošeno vrijeme, koje je uvjetovano prijašnjim putem, u kojem se ručni (ljudski) rad sve više zamjenjuje novim suvremenijim tehničkim sredstvima (mehanizirani, elektronički, robotizirani transportni sustavi). Drugim riječima, racionalizacija kretanja materijala u procesu proizvodnje i skladištenja radi smanjenja ukupnih troškova osnovni je cilj kojim se žele povećati profit i učinkovitost svakog poduzetnika u proizvodno-prometnom, distribucijskom procesu. Skladište je čvor ili točka na logističkoj mreži na kojoj se roba prije svega prihvaća ili prosljeđuje u nekom drugom smjeru unutar mreže. U širem se smislu radi o ograđenom ili neograđenom, zatvorenom ili poluzatvorenom (pokrivenom) prostoru koji služi za uskladištenje robe i svega onog što je u izravnoj vezi sa skladištenjem te taj prostor kao takav predstavlja sastavni dio skladištenja. S toga gledišta, skladište predstavlja prostor u kojem se roba preuzima, čuva od raznih fizičkih i kemijskih utjecaja, izdaje i otprema.*

*Ključne riječi : roba, prostor, vrijeme, proizvod, sirovina, skladište*

## **Abstract:**

*Transportation is one of the main sectors of the economy that directly affects the lives of all of us. It could be said that the transport is the foundation on which the modern world is based, the connection of all branches of industry and the basis for the functioning of all its parts. Internal transport (UT) can be defined as the movement of the objects of labor, capital equipment, people and information flow. Mostly it is done with certain means and in a certain area. The funds, which are commonly used in internal transport can be fixed (gutters, various types of chain conveyors, belt conveyors, elevators, cranes) and mobile (trucks, various types of mobile carts, tractors, trucks, loaders, forklifts) and other manipulators used for transportation of goods. A key element of internal transport and storage is the time spent, which is dictated by the distance traveled, in which the manual (human) work is more and more replaced by a new and more modern technical means (mechanized, electronic, robotic conveyor systems). In other words, streamlining the movement of materials in the production process and storage to reduce the total cost is the basic objective to increase profits and efficiency of each undertaking in the production and transport, distribution proces. The warehouse is a node or point on the logistics network to which the goods are accepted or forwarded in another direction within the network. In a broader sense, a fenced or unfenced, closed or semi-closed (covered) area that serves as a storage of goods, and all that is in direct contact with the storage and the space as such an integral part of storage. From this point of view, the warehouse represents the area in which the goods are taken over, preserved from various physical and chemical influences, issued and dispatched.*

**Key words:** *goods, space, time, product, raw materials, warehouse*

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za tehničku i gospodarsku logistiku		
PRISTUPNIK	Leopold Stojanović	MATIČNI BROJ	3519/601
DATUM	17.05.2016.	KOLEGIJ	Gospodarska logistika 1
NASLOV RADA	Unutrašnji transport i skladištenje		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Warehouse transport and storage		
MENTOR	mr. sc. Goran Kolarić	ZVANJE	viši predavač
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. prof. dr. sc. Kristijan Rogić, predsjednik povjerenstva		
	2. mr. sc. Goran Kolarić, mentor		
	3. prof. dr. sc. Mario Šafran, član		
	4. prof. dr. sc. Goran Đukić, zamjenski član		
	5.		

## Zadatak završnog rada

BROJ	287/TGL/2016	1	2
OPIS	K	D	

Logistički sustav sastoji se od više povezanih elemenata među kojima je unutarnji transport i skladištenje. Odabir samog načina skladištenja, vrste i lokacije skladišta, način i ustroj prijevoza, mogućnost brze i fleksibilne reakcije na upite i zahtjeve kupaca zasigurno povećavaju konkurentnost na tržištu. Potreba za skladištenjem robe javlja se zbog vremenskih i prostornih razlika prilikom proizvodnje, razmjene i potrošnje robe u različitim fazama procesa. Problematiku skladištenja ne moguće je promatrati samo kroz prizmu skladišta odnosno mjesta gdje se čuvaju i smještaju različiti materijali i roba već je potrebno sagledavati kroz razne dodatne procese koji su sastavni dio skladištenja, a tu je i unutrašnji transport.

U radu je potrebno:

- Definirati i objasniti unutarnji transport i skladištenje
- Definirati skladište te razloge postojanja skladišta
- Objasniti upravljanje unutarnjim transportima i skladišnim procesima
- Opisati suvremene tehnologije skladišnog poslovanja
- Analizirati povezanost unutarnjeg transporta i skladištenja
- Analizirati unutarnji transport i skladištenje na primjeru iz prakse.

ZADATAK URUCEN  
16. 06. 2016





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, LEOPOLD STOJANOVIC (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom UNUTRAŠNJI TRANSPORT I SKLADIŠTENJE (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Leopold Stojanović  
(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, LEOPOLD STOJANOVIC (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom UNUTRAŠNJI TRANSPORT I SKLADIŠTENJE (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Leopold Stojanović  
(vlastoručni potpis)



## **Predgovor**

Čast mi je predati ovaj rad kao krunu svojeg školovanja na Sveučilištu Sjever. Ovom se prilikom želim zahvaliti svojem mentoru mr. sc. Goranu Kolariću koji je prihvatio mentorstvo za moj završni rad. Zahvaljujem mu na njegovom stručnom vodstvu, razumijevanju i savjetima tijekom pisanja ovog završnog rada.

Posebno mjesto u ovoj zahvali zaslužuju moji roditelji zbog potpore i razumijevanja tijekom godina studiranja te prijatelji koji su me uvijek tapšali po ramenu. Također, hvala mojoj supruzi i kćerki zbog snage koju mi pružaju.

Zahvaljujem se rukovoditelju pogona Budinščina VIS Konfekcije na ustupljenim podacima i pruženoj pomoći.

# Sadržaj

Sažetak .....	<b>Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.</b>
<b>1. Uvod.....</b>	<b>11</b>
<b>2. Unutrašnji transport- organizacija.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1. Povijesni razvoj robe za transport.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2. Značenje, uloga i mjesto transporta .....</b>	<b>13</b>
<b>2.3. Organizacija unutrašnjeg transporta u transportnim radnim organizacijama .....</b>	<b>14</b>
2.3.1. Uloga špeditera u transportu.....	14
2.3.2. Unutrašnji transport u špediterskoj radnoj organizaciji.....	14
2.3.3. Unutrašnji transport u kamionskim kolodvorima .....	14
2.3.4. Unutrašnji transport u lukama i riječnim pristaništima .....	15
2.3.5. Unutrašnji transport u željezničkim čvorištima.....	15
2.3.6. Unutrašnji transport na aerodromima.....	16
<b>2.4. Unutrašnji transport u proizvodnim radnim organizacijama .....</b>	<b>16</b>
2.4.1. Predmet unutrašnjeg transporta kao faktor organizacije.....	16
<b>2.5. Viličari.....</b>	<b>17</b>
2.5.1 Podjela viličara .....	18
2.5.1.2. Podjela viličara u sedam kategorija.....	18
<b>2.6. Automatski navođena vozila (AGV).....</b>	<b>19</b>
<b>3. Skladištenje .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1. Skladište, skladištenje i glavne komponente skladišnog sustava .....</b>	<b>20</b>
<b>3.2. Podjela skladišta .....</b>	<b>21</b>
<b>3.3. Vrste skladišta.....</b>	<b>22</b>
<b>3.4. Odabir lokacije skladišta .....</b>	<b>27</b>
<b>3.5. Izgradnja skladišta .....</b>	<b>29</b>
<b>3.6. Unutrašnje uređenje skladišta.....</b>	<b>30</b>
<b>3.7. Tlocrt skladišta .....</b>	<b>30</b>
<b>3.8. Skladišne operacije.....</b>	<b>30</b>
3.8.1. Osnovni principi sustava skladištenja .....	31
3.8.2. Aktivnosti u skladištu.....	31
3.8.3. Aktivnosti pri prijemu robe.....	31
<b>3.9. Smještaj robe .....</b>	<b>32</b>
<b>3.10. Prostorni raspored skladišta .....</b>	<b>32</b>
<b>3.11. Raspored (konfiguracija) prolaza .....</b>	<b>33</b>

3.11.1. Raspored „riblja kost“ .....	34
<b>3.12. Pakiranje i otpremanje robe.....</b>	<b>34</b>
<b>3.13. Oprema skladišta.....</b>	<b>34</b>
<b>3.14. Suvremene tehnologije u skladištenju .....</b>	<b>35</b>
3.14.1. Papir .....	36
3.14.2. Barkod (eng. <i>barcode</i> ) .....	36
3.14.3. RFID (radiofrekvencijska identifikacija).....	36
3.14.4. Automatizacija .....	37
3.14.5. <i>Pick to Light</i> .....	38
3.14.6. Glasovno upravljanje .....	38
<b>4. Skladištenje i unutrašnji transport tvrtke VIS konfekcija.....</b>	<b>40</b>
4.1. Opće informacije .....	40
4.2. Postupak kretanja robe.....	40
4.3. Unutrašnji transport .....	42
4.4. Analiza .....	43
4.5. Prijedlog za poboljšanje poslovanja i učinkovitosti .....	43
<b>5. Zaključak .....</b>	<b>44</b>
<b>6. Literatura .....</b>	<b>46</b>
<b>7. Popis slika i tablica.....</b>	<b>47</b>

## 1. Uvod

Pojam unutrašnjeg transporta i skladištenja mogao bi se definirati kao skup ljudi, tehničkih sredstava i tehnoloških postupaka koji služe za pružanje transportnih usluga pri rukovanju materijalom unutar jedne zatvorene cjeline (poduzeća), odnosno unutar proizvodno-prometnog tehnološkog lanca ili skladišta. UNUTRAŠNJI TRANSPORT ključni je element sveukupnog prometnog i proizvodnog sustava, koji sadrže svi njihovi sustavi i elementi. Unutrašnji transport u užem se smislu odnosi na transport i rukovanje materijalom unutar jednog poduzeća, a u širem smislu unutrašnji transport i rukovanje materijalom predstavljaju jedan cjelovit sustav. Ovakav pristup podrazumijeva sve operacije transporta i rukovanja materijalom. Djelatnost prometanja materijala na relativno kratku udaljenost u prometu javlja se kao prekrcajna djelatnost, odnosno rukovanje materijalom u obliku ukrcaja, iskrcaja, prekrcaja ili prijenosa robe, a u proizvodnji kao unutrašnji transport sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda. Za funkciju unutrašnjeg transporta i skladištenja u pojednostavljenom obliku možemo reći da nam unutrašnji transport i skladištenje služi za prihvaćanje sirovina i reprodukcijских materijala od vanjskog transporta, njihov prijenos u tijeku proizvodnje ili javnog skladištenja te povratak gotovih proizvoda ili robe vanjskom transportu. Odnosno, skladištenje je planirana aktivnost kojom se materijal/roba dovodi u stanje mirovanja.

Pod pojmom skladište podrazumijevamo posebno uređene i tehnički opremljene prostore koji služe za prihvaćanje, evidentiranje, čuvanje, doradu, oplemenjivanje i primopredaju robe u prometu ili procesu proizvodnje.

## 2. Unutrašnji transport- organizacija

### 2.1. Povijesni razvoj robe za transport

Već u prvim danima čovječanstva postojali su problemi prijenosa – transporta. Prvo nama poznato transportno sredstvo bile su saonice koje su se pojavile vjerojatno oko 6000 g. pr. Kr. Daljnji napredak osjetio se upotrebom okruglih trupaca, koji su se podlagali pod saonice, čime se otpor znatno smanjio naspram samih saonica. Nadalje, otprilike 4000 g.pr.Kr. kao veoma veliko otkriće javlja se kotač, koji se, iako u modernijem obliku, zadržao do danas. Karakteristika tog povijesnog razdoblja jest da se većinom koristila ljudska snaga, dok su se transportna sredstva koristila samo za terete koji nisu bili prikladni za ljudsku snagu.

Razvoj najtipičnijih predstavnika opreme za transport materijala:

- oko 1550. godine – tačke: stoljećima jedno od najosnovnijih transportnih sredstava
- 1887. – načinjena su prva kolica s ručnim podizanjem platforme
- 1906. –elektrokolica: preteča industrijskog vozila s vlastitim pogonom
- 1913. – prvi industrijski traktor na pogon benzinskim motorom
- 1915. – elektrokolica s podiznom platformom na ručni pogon [1]



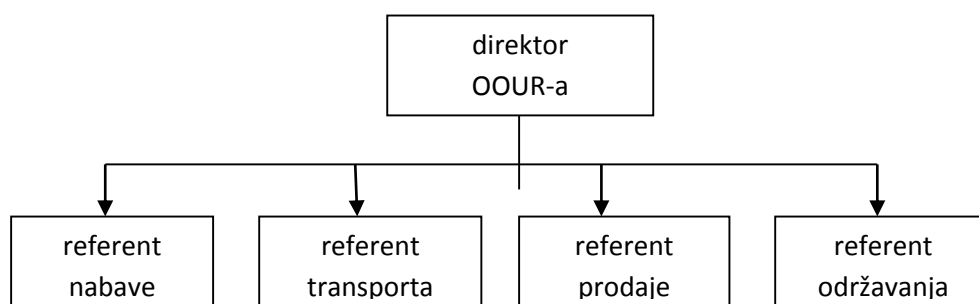
Slika 1. Prvi prikaz upotrebe tački [1]

## 2.2. Značenje, uloga i mjesto transporta

Pod pojmom "sredstva unutrašnjeg transporta i skladištenja" podrazumijevaju se sveukupna tehnička sredstva i oprema koja služi za: zahvaćanje, podizanje, prijenos, spuštanje, odlaganje, raspakiravanje-pakiranje te kontrolu količine-težine i kakvoće tereta, odnosno robe.

Moderna se industrijska proizvodnja ne može zamisliti bez dobro organiziranog rukovanja materijalom. Rukovanje materijalom, osim transporta, obuhvaća i poslove pakiranja i skladištenja robe te velikim dijelom sudjeluje u troškovima proizvodnje.

Prema Skowronu, organizacija udruženog rada s malim brojem zaposlenih ili s jednostavnim tehnološkim procesom može se sastojati od referenta i izvršilaca (tab.1). Mali broj zaposlenih ne znači mali obujam proizvodnje ako se ima na umu visok stupanj mehanizacije ili automatizacije unutrašnjeg transporta u proizvodnom procesu. Referent zadužen za unutrašnji i vanjski transport u takvoj organizaciji zastupa samostalno poslovanje te službe koja je na istoj razini kao i ostale samostalne službe radne organizacije. Ovaj primjer može se istodobno prihvatiti kao najmanji organizacijski oblik samostalnog poslovanja službe unutrašnjeg transporta. [1]



**Tablica 1. Položaj službe unutrašnjeg transporta u radnoj organizaciji s malim brojem zaposlenih [1]**

Faktori koji utječu na organizaciju strukture unutrašnjeg transporta:

- Vrsta djelatnosti radne organizacije/poduzeća
- Tehnička opremljenost sredstvima rada
- Složenost organizacijske strukture
- Značenje službe unutrašnjeg transporta u proizvodnom procesu

Faktori koji utječu na tehnologiju rada unutrašnjeg transporta:

- Asortiman ulaznih sirovina i poluproizvoda
- Masovnost ulaznih sirovina i poluproizvoda
- Tehnologija prerade
- Asortiman gotovih proizvoda
- Stupanj prerade sirovina
- Stupanj mehanizacije i automatizacije proizvodnog procesa [1]

## **2.3. Organizacija unutrašnjeg transporta u transportnim radnim organizacijama**

### **2.3.1. Uloga špeditera u transportu**

Izraz špediter dolazi od latinske riječi „*expedire*“ što znači poslati, otpremiti (robu i sl.) za tuđi račun. Špediter je privrednik, pravna ili fizička osoba koja se bavi organizacijom otpreme robe svojih povjerenika i drugim poslovima koji su s tim u vezi. [1] Zadatak špeditera je da organizira otpremu i dopremu robe, tj. da organizira uvoz, prijevoz, tranzit ili izvoz robe svim transportnim sredstvima na svim prijevoznim putevima.

### **2.3.2. Unutrašnji transport u špediterskoj radnoj organizaciji**

Špediterska skladišta većinom su namijenjena sortiranju robe i pošiljki i njihovu kratkotrajnom čuvanju. Pretovar u takvim skladištima obavlja se ručno, upotrebom viličara, mehanizirano s motornim pogonom, ili automatizirano posredovanjem elektronski upravljano trakastog transportera i gravitacijskih kliznica. Unutrašnji transport neophodan je pri kompletiranju i razvijanju pošiljki, obavljanju raznih prijenosa i upravljanju skladištu tepri utovaru i istovaru.

### **2.3.3. Unutrašnji transport u kamionskim kolodvorima**

Kamionski kolodvori angažiraju sredstva unutrašnjeg transporta za istovar, utovar, pretovar i privremeno skladištenje robe koja čeka svoj redovan transport. Također se u ovakvim skladištima obavljaju poslovi sortiranja robe prema smjerovima vožnje.



Slika 2. Kamionski kolodvor [2]

### 2.3.4. Unutrašnji transport u lukama i riječnim pristaništima

Sistem se sastoji od :

- Pretovara na relaciji brod – skladište ili vozilo kopnenog transporta
- Unutrašnjeg transporta u skladištu
- Pretovara na relaciji skladište – kopneno vozilo

Luka opće namjene mora imati posebna skladišta za pojedine vrste najmasovnije robe i specijalizirane podsisteme unutrašnjeg transporta. Ovisno o raspoloživoj suvremenoj pretovarnoj mehanizaciji, roba koja dopijeva u luke i riječna pristaništa treba se pretovariti u skladu s mogućnostima. Suvremena pretovarno-manipulativna mehanizacija mora se odlikovati visokom proizvodnošću o kojoj ovisi vrijeme stajanja vozila pri utovaru ili istovaru. Specifičnosti u ovom dijelu sistema sastoje se u primjeni specijaliziranih uređaja ili kompletnih postrojenja za pretovar.

### 2.3.5. Unutrašnji transport u željezničkim čvorištima

U željezničkim čvorištima, slično kao i u lukama, mogu se pojaviti sve vrste robe, ali se, sa stajališta optimizacije transportnih troškova, takve pojave mogu tolerirati. U željezničkim čvorištima nije opravdano postojanje skladišnih prostora za masovnu robu (sitno-komadnu i tekućine) za koje se takva čvorišta smatraju ranžiranim ili tranzitnim stanicama.

Među specifične sisteme unutrašnjeg transporta unutar željezničkih čvorišta ubrajaju se:

- Istovar željezničkih vagona
- Utovar i istovar cestovnih vozila na vagone pri kombiniranom transportu (sistem *huckepock*)
- Unutrašnji transport u željezničko-cestovnim kontejnerskim terminalima.



### **2.3.6. Unutrašnji transport na aerodromima**

Unutar aerodroma postoje sistemi unutrašnjeg transporta, koji se sastoje od transporta putnika, putničke prtljage, robnog transporta, dopreme goriva i unutrašnjeg transporta servisnih usluga. Pojedini sektori unutrašnjeg transporta unutar aerodroma, ovisno o količini prometa, mogu temeljiti svoje sisteme na manipulativnim vozilima, specijaliziranim transporterima, konvejerima, itd.

### **2.4. Unutrašnji transport u proizvodnim radnim organizacijama**

Unutrašnji transport u prerađivačkoj radnoj organizaciji mora osigurati dopremu određenih vrsta i količina materijala ili poluproizvoda u određenom vremenu na odgovarajuće mjesto. U industrijskim pogonima realizacija tako postavljenog zadatka često je povezana s potrebama višekratnog transporta materijala koji podliježu uzastopnim fazama obrade. Za izradu jedne tone gotovog proizvoda u proizvodnom pogonu troši se 1,1 do 3,5 t sirovina, ako se izuzme proizvodnja plemenitih metala od iskopanih minerala. Pravilan protok materijala kroz proizvodni proces ovisi prije svega o ispravnom međusobnom funkcioniranju unutrašnjeg transporta s ostalim elementima proizvodnog procesa: organizacijom rada, osobljem i sredstvima transporta.

#### **2.4.1. Predmet unutrašnjeg transporta kao faktor organizacije**

Najsloženije strukture predmeta rada unutrašnjeg transporta susrećemo u industriji, a posebno u metalnoj industriji. Pod pojmom složene strukture obuhvaćamo cjelovit predmet unutrašnjeg transporta ostalih privrednih grana.

##### *1. Polazni materijali za proizvodnju*

Obujam prijevoza u toku realizacije proizvodnog procesa ovisi ne samo o masi gotovih proizvoda već i o, i to u velikoj mjeri, pravilnom izboru polaznih materijala za proizvodnju. Prema općem načelu, potrebno je svesti dodatke za obradu i otpatke polaznih materijala na što manju količinu.

Sa stajališta polaznih materijala, racionalizacija unutrašnjeg transporta može se postići i racionalnom dopremom od proizvođača sirovine ili kooperanata. Umjesto opće namjenskih sirovina mogu se naručiti poluproizvodi, nakon prve ili više faza obrade, koji su namijenjeni za dotični proizvod. S druge strane, specijalizirani poluproizvodi poslovanje u skladištu sirovina i

polaznih materijala čine složenim. U takvim slučajevima odlučuje masovnost proizvoda. Što je veća serija, to raznolikost polaznih materijala može biti veća.

## 2. *Proizvodi u toku obrade i gotovi proizvodi*

Smanjenje obujma transportnih usluga postiže se pomoću primjene optimalnih pretovarnih jedinica i načina njihova oblikovanja. Što su veće pretovarne jedinice, to je manja frekvencija prijevoza. Tu je činjenicu, koja je korisna za unutrašnji transport, često potrebno usklađivati sa štetnim pojavama kao što su:

- Nužnost pokretanja velikih proizvodnih serija
- Prekomjerni porast obujma proizvodnje u toku
- Porast skladišnih zaliha, čime se povećava potražnja površine za skladištenje proizvoda u različitim fazama proizvodnje

Gotovi proizvodi s obzirom na unutrašnji transport mogu biti:

- Pokretni s vlastitim pogonom (cestovna vozila, traktori, viličari, građevinski strojevi s vlastitim pogonom, itd.)
- Pokretni bez vlastitog pogona (prikolica, vagoni, radni strojevi na kotačima, itd.)
- Nepokretni proizvodi koji iziskuju podizanje i premještaj [1]

## 2.5. **Viličari**

Viličari su specijalna transportno-manipulativna sredstva s ugrađenom vilicom po kojoj je ovo transportno sredstvo i dobilo ime. Viličari su najzastupljenija, najkorisnija i najpraktičnija sredstva unutrašnjeg transporta. Viličari su transportni radni strojevi za istovar, prijevoz, skladištenje i utovar raznog tereta.

Osnovna svojstva viličara ogledaju se u sljedećem:

- diže teret,
- vozi (transportira teret od jednog do drugog mjesta),
- slaže teret, te
- nije vezan za određeno mjesto i pravac kretanja.

Prednosti upotrebe viličara:

- ubrzanje prekrcajnih i skladišnih operacija,
- ušteda radnog vremena,
- bolje slaganje robe (što povećava koeficijent iskoristivosti skladišta) do veće sigurnosti i produktivnosti rada, te
- manje oštećenja robe.

### **2.5.1 Podjela viličara**

Prema pogonskom uređaju, viličari se dijele u tri skupine:

- ručni viličari,
- motorno-ručni viličari,
- motorni viličari (*diesel*, benzinski, elektro i plinski).

Prema konstrukciji, viličari se mogu razvrstati na:

- čeonu viličare,
- bočne viličare,
- regalne viličare.

Prema namjeni, viličari se dijele na:

- transportne viličare,
- skladišne viličare,
- viličare za komisioniranje.

Rad s viličarom može se podijeliti u četiri osnovne faze:

1. uzimanje (ukrcaj) tereta,
2. vožnja s teretom,
3. spuštanje (iskrcaj i slaganje) tereta,
4. parkiranje viličara.

#### **2.5.1.2. Podjela viličara u sedam kategorija**

1. Klasa I: elektromotorni viličari
2. Klasa II: elektromotorni viličari za uske prolaze
3. Klasa III: elektromotorni ručni viličari
4. Klasa IV: motorni viličari s unutrašnjim izgaranjem i punim gumama
5. Klasa V: motorni viličari s unutrašnjim izgaranjem i pneumatskim gumama
6. Klasa VI: elektromotorni tegljači i tegljači s unutrašnjim izgaranjem
7. Klasa VII: viličari za zahtjevne terene [3]

## 2.6. Automatski navođena vozila (AGV)

Automatski navođena vozila (AGV) transportni su sustavi bez vozača koji se koriste za horizontalno kretanje materijala. Radi se o industrijskim vozilima bez vozača, koja su najčešće pogonjena pomoću električnih motora, a napajana pomoću baterijskih izvora energije.

Vrste:

- a. AGV vučna vozila (traktori)
- b. Vozila jediničnih tereta
- c. Paletna vozila
- d. Automatski navođeni viličari
- e. Specijalna vozila

Navođenje automatski navođenih vozila:

- Njima upravlja računalo.
- Vozilo prati određenu stazu i izbjegava fiksne, ali i nepredviđene prepreke u svom kretanju.
- Funkcija sustava koja vozilima omogućuje da prati definiranu stazu naziva se navođenje (eng. *guidance*) ili navigacija.

Metode navođenja automatski navođenih vozila mogu se podijeliti u dvije grupe:

1. s fiksnim putovima (s vodećom crtom)
  - Primjena magnetske trake na površini poda
  - Primjena foto osjetljive kemijske trake na površini poda
  - Primjena foto reflektirajuće trake na površini poda
  - Primjena ugrađenog žičanog voda ispod površine poda
2. sa slobodnim putovima (bez vodeće crte)
  - Lasersko navođenje (eng. *Laser Guided Vehicle*)
  - Inercijalno navođenje
  - GPS navođenje

## 3. Skladištenje

### 3.1. Skladište, skladištenje i glavne komponente skladišnog sustava

Skladištenje je planirana aktivnost kojom se materijal/roba dovodi u stanje mirovanja. [3]Skup svih aktivnosti povezanih s materijalom u skladištu predstavlja skladišni proces, a uobičajeni naziv „skladište“ podrazumijeva skladišni sustav.

Glavne komponente skladišnog sustava su:

- skladišni objekti (zgrade, uređene površine...),
- sredstva za skladištenje i sredstva za odlaganje materijala (sredstva za oblikovanje jediničnih tereta),
- transportna sredstva,
- pomoćna skladišna oprema (računalna oprema, oprema za pakiranje, sredstva za paletizaciju i depaletizaciju, sredstva za kontrolu i mjerenje...), te
- dodatna oprema (protupožarna, oprema za grijanje i hlađenje, rasvjeta, oprema održavanja čistoće, itd.).

Najčešće aktivnosti skladišnog procesa su:

- Istovar i preuzimanje materijala
- Kontrola materijala
- Sortiranje, paletizacija i depaletizacija
- Transport i odlaganje materijala u skladištu
- Čuvanje, zaštita i održavanje materijala
- Prikupljanje, sortiranje i pripremanje materijala za izdavanje – komisioniranje
- Otpis i inventura materijala
- Upravljanje skladištem
- Pakiranje i izdavanje
- Evidentiranje svih događaja i promjena u vezi s materijalom
- Održavanje skladišne i transportne opreme
- Usklađivanje zadaće skladišta sa zadaćom drugih procesa u poduzeću [4]

## 3.2. Podjela skladišta

Prema funkciji, skladišta se dijele na :

- industrijska i
- distribucijska.

Prema vrsti robe, skladišta se dijele na:

- skladišta opće namjene za više vrsta roba,
- skladišta za prehrambene proizvode, prema važećim higijenskim i ostalim standardima.
- carinska skladišta,
- skladišta za visokovrijednu robu,
- skladišta s kontroliranim klimatskim uvjetima,
- skladišta za opasne tvari,
- skladišta za tekuće terete, silosi i sl.

Prema vlasništvu, skladišta se dijele na:

- privatna,
- javna (javna poduzeća),
- u najmu (pri javnim ili privatnim tvrtkama).

Prema lokaciji, skladišta se dijele na:

- obalna,
- zaobalna i
- pozadinska.

Prema namjeni, skladišta se dijele na:

- zatvorena i
- otvorena.

Prema izvedbi, skladišta se dijele na:

- prizemna,
- katna ili etažna (višekatna) i

- specijalna.

Prema konstrukciji, skladišta se dijele na:

- armiranobetonska,
- čelična,
- drvena i
- skladišta od sintetičkih materijala.

### **3.3. Vrste skladišta**

U prometnim skladištima roba se kratko zadržava, posebice ona tranzitna. Priručna skladišta posebna su vrsta prometnih skladišta u koje se pohranjuje roba u uvjetima trenutno nedostatnog skladišnog prostora ili eventualne neispravnosti transportnih sredstava. U trgovačkim skladištima roba se dulje zadržava. U njima se roba oplemenjuje, sortira, pakira i priprema za trgovačku namjenu. Industrijska skladišta namijenjena su industriji smještenoj u luci ili u području koje gravitira luci. Skladišta se mogu podijeliti i s obzirom na prostorni razmještaj i činjenicu da gotovo svaka luka sadržajno obuhvaća tri zone: obalnu, zaobalnu i pozadinsku.

Skladišta u poduzećima međusobno se razlikuju, a razvrstavaju se prema:

- funkciji u logističkom sustavu,
- načinu gradnje,
- stupnju mehanizacije i automatizacije,
- specifičnosti uskladištene robe,
- vlasništvu.

Prema funkciji, u logističkom sustavu postoje:

- skladišta za izdavanje,
- skladišta za prekrcaj,
- distribucijska skladišta.

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

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

*Skladišta za distribuciju* karakteristična su po tome što su, po važnosti, uravnotežene djelatnosti čuvanja i izdavanja robe. Funkcija razdiobe sastoji se od procesa prihvata i isporuke robe. U ovim skladištima najčešće se prikuplja roba od raznih dobavljača u velikim količinama te ih se ujedno prosljeđuje više proizvodnih ili trgovinskih poduzeća u malim količinama. Po tome su, primjerice, karakteristični distribucijski centri.

Prema načinu izgradnje, skladišta mogu biti:

- otvorena,
- natkrivena,
- zatvorena.

*Otvorena skladišta* namijenjena su skladištenju robe koja nije (ili je neznatno) osjetljiva na atmosferske prilike i koja ne zahtijeva specijalnu zaštitu od krađe. To su uglavnom robe velikih dimenzija i težine (trupci, kamen, željezničke tračnice, rude, građevinski materijal i sl.). Najčešći oblik skladištenja robe u tim skladištima je podno odlaganje.

*Natkrivena skladišta* prostori su za skladištenje robe s jedne ili više strana, stalno otvoreni, ali natkriveni s krovnom konstrukcijom. Najčešće se krov naslanja na stupove ili s jedne strane na zid. Ovaj tip skladišta uglavnom je namijenjen skladištenju roba masivnijih dimenzija i većih pojedinačnih težina, a osjetljivih na atmosferske utjecaje (drvena građa, cement, vapno, umjetno gnojivo i sl.).

*Zatvorena skladišta* služe za kratkotrajno ili dugotrajno pohranjivanje raznovrsnih roba koje su osjetljive na atmosferske promjene. Mogu biti smještene u prizemnim zgradama ili u zgradama na katove, s podrumom ili bez njega. Po unutrašnjem uređenju, mogu se sastojati od jedne ili više prostorija za skladištenje određenih vrsta ili skupina roba koje zahtijevaju iste ili slične uvjete čuvanja robe.

Prema stupnju mehanizacije i automatizacije skladišta mogu biti:

- nisko mehanizirana,
- visoko mehanizirana,
- automatizirana i
- robotizirana.



U *niskomehaniziranim* skladištima (klasična skladišta) prevladava ručni rad. Poslovi se, uključujući i upravljanje, obavljaju pomoću jednostavnije skladišne opreme i manipulativne tehnike, kao što su razne vrste kolica kojima upravljaju skladišni radnici.

U *visoko mehaniziranim* skladištima poslovi se obavljaju sredstvima kojima upravljaju skladišni radnici, ali u manjem opsegu i automatskim sredstvima.

U *automatiziranim* skladištima svi se poslovi obavljaju automatizirano. Zaposleno osoblje prisutno je samo u slučaju potrebe. Upravljanje skladišnim procesima i operacijama obavlja se elektroničkim načinom (računalno).

*Prizemna skladišta* nazivaju se još i hangarska. Hangar je zatvoreno skladište prizemne izvedbe. Njegova konstrukcija služi samo za zaštitu robe. Prizemna skladišta sastoje se od temelja, nosive konstrukcije i krova. Nosiva konstrukcija izvodi se od armiranog betona, čelika ili aluminija, drva ili lameliranog drva i sintetičkih materijala. Prizemna skladišta razlikuju se prema načinu gradnje, obliku poprečnog presjeka, broju polja i tipu krova.

*Armiranobetonska prizemna skladišta* imaju vrlo široku primjenu. To su nosive konstrukcije sastavljene od montažnih elemenata iz pred napregnutog betona. Prednosti takvih skladišta jesu jednostavno i jeftino održavanje, otpornost na kemikalije i postojanost na vatru i vlagu. Nedostaci su veća težina elemenata, složenija ugradnja i transport do gradilišta. Prizemna skladišta velikih raspona (većih od 30 m) zahtijevaju posebne konstrukcije, specifičnu proizvodnju elemenata i ugradnju.

*Čelična prizemna skladišta* najrasprostranjenija su vrsta skladišta, uz armiranobetonska. Prednosti su im: manji utrošak materijala po jedinici površine, jednostavna proizvodnja i ugradnja te jednostavan prijevoz do gradilišta. Nedostatak im je mala otpornost na koroziju. Tipizirana prizemna skladišta mogu biti sastavljena od jednog ili više polja, s različitom ispunom stjenki skladišta.

*Drvena prizemna skladišta* raznovrsne su primjene. Prednosti su im mala težina po jedinici površine, otpornost na kemijske utjecaje i brza izgradnja. Razvojem konstrukcija od lijepljenog drva omogućena je izgradnja prizemnih skladišta s rasponom većim od 30 m.

*Prizemna skladišta od sintetičkih materijala* služe za privremenu upotrebu kada je potrebna brza izgradnja. Njihov oblik i stabilnost održava se pomoću povećanog tlaka zraka koji se u skladišta tlači pomoću snažnih kompresora.

Kod prizemnog skladištenja materijal se može odlagati:

- a) Slobodnim nasipavanjem ili gomilanjem sipkog materijala na određenoj površini (hrpe ili kupovi).
- b) Slobodnim odlaganjem, bez određenog rasporeda komadnog materijala.
- c) Slaganjem jedinica skladištenja u redove. Ovaj način odlaganja primjenjuje se u slučaju većeg asortimana, a manje količine po vrsti komadnog materijala, približno od 5 do 8 jedinica skladištenja po vrsti materijala. Iskoristivost površine skladišta iznosi 20 do 30%. Moguć je izravan pristup svakoj jedinici skladištenja.
- d) Slaganjem jedinica skladištenja u blokove, koje se primjenjuje u slučaju manjeg asortimana, a veće količine po vrsti materijala, odnosno ako je prosječan broj jedinica skladištenja po vrsti materijala veći od osam. Iskoristivost površine skladišta u ovom slučaju iznosi i više od 50%, a linije moguć izravan pristup svakoj jedinici skladištenja (moguć je pristup svakoj vrsti materijala).

#### *Katna (etažna) skladišta*

Višekatna ili etažna skladišta građevine su kod kojih je skladišni prostor izgrađen jedan iznad drugoga na nekoliko katova. Time se dobiva mogućnost da se na istom prostoru zemljišta postigne višestruka skladišna površina. Konstrukcija takvih skladišta mora biti vrlo čvrsta da bi mogla nositi i gornje katove zgrade i sav teret koji je tamo smješten kada je skladište napunjeno do granice svojeg smještajnog kapaciteta. Etažna skladišta omogućuju postavljanje velikih kapaciteta smještaja robe i tamo gdje ograničene mogućnosti prostora to ne bi dozvolile, zahvaljujući korištenju visine. Unutrašnjost skladišta podijeljena je uzdužno i poprečno stupovima na više polja. Gustoća stupova i širina polja ovise o opterećenju za koje se gradi skladište. Pri razmještaju stupova treba obratiti pozornost na to da se dobije što veći prostor za skladištenje i rukovanje teretom.

#### *Regalna skladišta*

Kombinacija hangarskih i etažnih skladišta su regalna skladišta. Razvila su se najkasnije, a upotreba im se naglo širi. Mogu se upotrebljavati samo za paletizirane terete ili za komade kojima se može rukovati na isti način. Osnovna značajka regálnih skladišta je odvojenost konstrukcije koja nosi težinu tereta i one koja štiti skladište od vanjskih utjecaja. Time se dobivaju bitne prednosti hangarske i etažne izvedbe, uz istovremeno ublažavanje

njihovih glavnih nedostataka. Regalna skladišta primaju terete u nizove regala. Ovi regali, relativno lagane čelične konstrukcije, nalaze se u dugim paralelno postavljenim redovima. U visinu sežu najmanje 8-10 metara, a često ih ima i s visinom od 12-16, pa čak i do 20 metara.

### *Specijalna skladišta*

U skupinu specijalnih skladišta svrstavaju se skladišta posebne namjene, kao što su npr. silosi za žitarice, skladišta za sipke terete u rasutom stanju, skladišta za tekuće terete, hladnjače i ostala skladišta specijalne namjene, a uglavnom su to lučka skladišta. Osnovna obilježja specijalnih skladišta i njihova opremljenost ovisi o vrsti i svojstvima robe koja determinira potrebne uvjete skladištenja. Rukovanje robom u tim skladištima potpuno je ili većim dijelom mehanizirano, s malim udjelom ljudskog rada.

### *Skladišta za kontejnere i generalne terete*

Skladišta su izgrađeni objekti ili pripremljeni prostori za smještaj i čuvanje kontejnera od trenutka njihova preuzimanja do otpreme. Skladišta za kontejnere dijele se u dvije skupine:

1. Otvorena skladišta - slagališta
2. Zatvorena skladišta

*Slagalište kontejnera*, kao posebna vrsta skladišta, služi za prihvat tereta koji nije osjetljiv na vremenske utjecaje. Zauzima najveći dio površine suvremenih kontejnerskih terminala. To je posebna vrsta otvorenog skladišta na koje se slaže većina kontejnera koji se zadržavaju na području terminala, osim onih kontejnera koji su na popravku ili pod posebnim režimom održavanja.

*Zatvorena skladišta za kontejnere* prizemne su, lagane konstrukcije, opremljene uređajima za vaganje robe, pregled, carinsku kontrolu i punjenje kontejnera (sustav Ladomat). Zatvorena skladišta na kontejnerskim terminalima izgrađuju se u uvjetima kada takav terminal radi po sustavu "od luke do luke" (*Pier to Pier*). Takav sustav zahtijeva punjenje kontejnera u luci, u odlasku iz luke te pražnjenje pri dolasku u luku.

Metode rukovanja kontejnerima na kontejnerskom terminalu mogu se razvrstati na:

1. slaganje kontejnera pomoću poluprikolica i prikolica,
2. slaganje kontejnera pomoću portalnog prijenosnika malog raspona (eng. *straddle-carrier*),

3. slaganje kontejnera pomoću pokretne mosne kontejnerske dizalice (eng. *transtainer*),
4. slaganje kontejnera pomoću autodizalice (eng. *reach stacker*),
5. slaganje kontejnera pomoću viličara (čeonih i bočnih),
6. kombinirane metode.

#### *Slagališta za rasute terete*

Pri planiranju terminala za rasute terete potrebno je utvrditi količinu zaliha i kapacitet skladišta koje će djelovati kao kompenzator i regulator između ponude i potražnje, uz minimalne troškove. Iako je terminal samo jedna od karika u transportnom lancu, njegova je uloga odlučujuća za funkcioniranje čitavog transportnog sustava. Tako, primjerice, ako veličina zaliha padne ispod određene razine, na teret će čekati ili industrijski pogon ili brod. Analogno tomu, ako je kapacitet skladišta nedovoljan, prijevozna sredstva, kopnena ili pomorska koja dovoze teret na terminal, trebat će čekati na iskrcaj.

### **3.4. Odabir lokacije skladišta**

Pri odabiru lokacije skladišta razlikuju se šira i uža lokacija. Kod odabira šire lokacije odlučuje se o području na kojem treba osnovati neko skladište, dok se pri odabiru uže lokacije odlučuje o konkretnom mjestu ili čestici zemlje na kojoj treba izgraditi skladište. Pri odabiru lokacije najprije se utvrđuje šire, a potom uže područje lokacije.

Na odabir šireg područja lokacije skladišta prvenstveno utječu čimbenici koji su u vezi s funkcijom skladišta u logističkom sustavu, a to su:

- tržište,
- vrsta i značajke robe koja se skladišti,
- prijevozne mogućnosti i
- raspoloživost stručnog kadra.

Nakon odabira šireg područja lokacije, pristupa se odabiru mjesta uže lokacije izgradnje skladišta. Čimbenici koji utječu na odabir uže lokacije su:

- veličina i konfiguracija terena,
- urbanistički plan područja i planovi razvoja,

- blizina mreže javnog prometa, lakoća pristupa i prometna zakrčenost na tom području,
- cijena zemljišta i trošak izgradnje,
- blizina servisa za popravak vozila i opreme,
- raspoloženje građana prema izgradnji skladišta na određenom mjestu.

Veličina terena za izgradnju skladišta treba biti dovoljna za smještaj skladišne zgrade i pomoćnih skladišnih prostora kao što su: radionice, ured, kantina, praonice, odlagalište ambalaže i otpadaka te parkirni prostor. Konfiguracija tla, nagib i druge značajke terena mogu značajno (pozitivno ili negativno) utjecati na troškove izgradnje i funkcionalnost budućeg skladišta. Osim toga, teren na gradilištu treba biti dovoljne čvrstoće (nosivosti) kako bi mogao izdržati težinu uskladištene robe i transportnih sredstava.

Pri odabiru optimalne lokacije skladišta postoje odgovarajuće metode i tehnike. One se mogu kategorizirati u tri glavne skupine:

- procjenjivanje na temelju iskustva, tj. "procjena od oka",
- matematičko programiranje i
- razni računalni programi.

Smatra se da je još 1930. godine prvi put, pri izboru lokacije skladišta, korištena metoda procjene u engleskoj pokrajini Devon. Izbor lokacije po modelu Devon (Centre of gravity method) temelji se više na fizici nego na matematici. Stručnjaci, koji su htjeli odrediti najpovoljniju lokaciju za skladište po ovom modelu, pošli su od pretpostavke daje opseg potražnje izravno proporcionalan broju stanovnika po pojedinim gradovima grofovije. U tu je svrhu napravljena mapa grofovije od šperploče na kojoj su izbušene male rupice za svaki grad. Kroz te je rupice provučena špaga s utezima čije su težine, izražene u gramima, odgovarale veličini potražnje izražene u tonama, odnosno broju stanovnika pojedinog grada. Optimalnu lokaciju predstavljala je središnja točka šperploče, u kojoj je obješena mapa u vodoravnom položaju uspostavila ravnotežu.

### 3.5. Izgradnja skladišta

Brojni su čimbenici koje treba uzeti u obzir pri izgradnji skladišta, a prvenstveno su to troškovi izgradnje te sigurnost i funkcionalnost skladišnog prostora. Općenito gledano, izgradnja skladišta obuhvaća sve projektantske i građevinske radove koji su u funkciji izgradnje skladišne zgrade, pomoćnih prostora i površina. U tom je smislu prije početka izgradnje potrebno definirati:

- tip i veličinu skladišta i raspored skladišnih prostora,
- pristup skladištu,
- značajke i nosivost poda,
- veličinu i razmještaj vrata, prozora i zidova.

Tip, veličina i raspored skladišnih prostora ovise o raznim čimbenicima, a među njima se posebno ističu: cijena zemljišta, kvaliteta građevinske parcele (veličina potrebnog iskopa, blizina komunalne infrastrukture i sl.) te količina, asortiman, značajke i obrt robe u skladištu.

Nakon utvrđivanja tipa skladišta (otvoreno, natkriveno ili zatvoreno), potrebno je utvrditi veličinu (površinu) skladišnog i manipulativnog prostora. Ovisno o tome paletizira li se roba ili skladišti pojedinačno, izračunava se i potrebna veličina skladišnog prostora.

U sastavni dio skladišnog prostora spada:

- prostor za smještaj i održavanje transportnih sredstava,
- prostor za smještaj ambalaže,
- prostor za vraćenu robu,
- skladišni ured,
- garderoba,
- sanitarije.

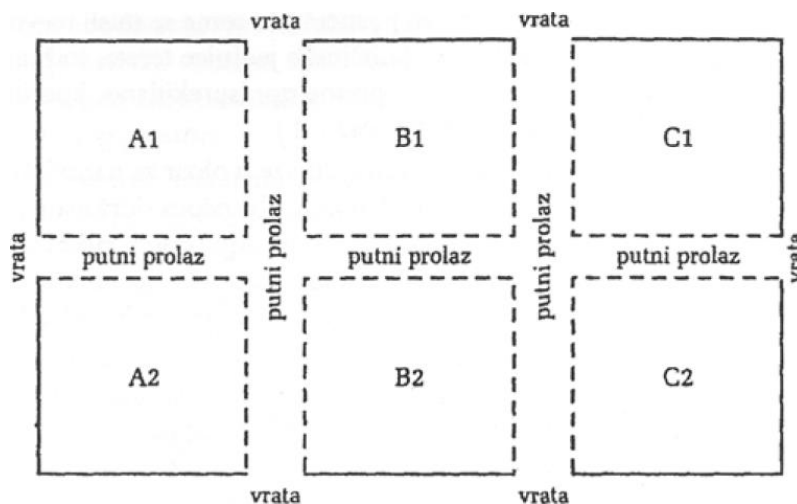
Veličina prostora za smještaj i održavanje transportnih vozila ovisi o broju vozila i načinu održavanja (vlastito održavanje ili ih održava treća osoba). Prostor za smještaj ambalaže ovisi o količini i trajnosti ambalaže. Uredske prostorije uglavnom se sastoje od dijela za računalnu obradu podataka, dvorane za sastanke, sobe za prijem stranaka, prostora za garderobu i sanitarije. Ove prostorije treba smjestiti što bliže mjestu primanja i otpreme robe.

### 3.6. Unutrašnje uređenje skladišta

Na unutrašnje uređenje skladišta utječu razni čimbenici, među kojima se ističu sljedeći:

- značajke robe koja se skladišti (vrsta, količina, težina, dimenzije, oblik, volumen, specifična svojstva robe, učestalost prometa robe),
- način transporta i rukovanja robom kod dopreme, otpreme i kretanja robe u skladištu,
- veličina i raspored osnovnih i pomoćnih površina skladišta (manipulativni i ostali prostor),
- oprema i inventar skladišta,
- tehnika smještaja i raspored robe na skladištu.

### 3.7. Tlocrt skladišta



Slika 3. Tlocrt skladišta

### 3.8. Skladišne operacije

Skladišna jedinica (*Stock Keeping Unit*- SKU) najmanja je fizička jedinica proizvoda kojom se manipulira u skladištu. Skladišna jedinica može biti paleta, kartonsko pakiranje ili pojedinačno pakiranje.

Osnovne operacije u skladištima obuhvaćaju sljedeće aktivnosti:

- prijem robe,
- pohrana u skladište,

- podizanje robe prema zahtjevu – komisioniranje,
- otprema roba prema korisniku.

Skladišta sirovina preuzimaju robu iz vanjskog izvora i otpremaju je unutrašnjem korisniku. Skladišta gotovih proizvoda dobivaju robu iz unutrašnjeg izvora i otpremaju je vanjskom korisniku. Distribucijska skladišta preuzimaju robu izvana i otpremaju je vanjskom korisniku.

### **3.8.1. Osnovni principi sustava skladištenja**

Osnovni principi sustava skladištenja obuhvaćaju sljedeće aktivnosti:

- formalizirani sustav smještaja unutar objekta,
- praćenje pohrane i kretanja robe unutar objekta, od prihvata do skladišnog mjesta,
- vremensko održavanje i ažuriranje zapisa o robi i kretanju robe.

### **3.8.2. Aktivnosti u skladištu**

Aktivnosti u skladištu mogu se podijeliti na četiri osnovne grupe:

- prijem i dobava robe,
- pohrana u skladištu,
- manipulacija i podizanje robe sa skladišta,
- otprema.

### **3.8.3. Aktivnosti pri prijemu robe**

- definiranje zone iskrcaja
- bilježenje podataka o dolasku vozila
- provjera dokumentacije
- osiguranje vozila za iskrcaj
- iskrcaj vozila
- slaganje robe u zoni prijema
- provjera robe: stanje, količina
- premještanje robe iz prijemne zone skladišta

Načini prijema:



- prijem naslijepo: osoba na prijemu ispisuje stvarno zaprimljenu količinu robe bez obzira na dokumentaciju koja kvantificira robu
- *barcode*: svako ulazno pakiranje skenira se pomoću bar kod čitača
- izravan prijem: izravno slanje zaprimljene robe u prostor skladišta (na taj se način štedi vrijeme i prostor za sortiranje ulazne robe)
- *cross docking*: slaganje ulazne robe i njezina otprema bez pohrane

#### *Pozicioniranje prijemne zone*

Tradicionalno, prijemna se zona smješta na suprotan kraj skladišta u odnosu na otpremnu zonu. Prema inicijalnoj koncepciji skladišta, u prijemnu zonu ulazile su sirovine i poluproizvodi, koji su zatim iz otpremne zone kretali prema korisniku. Ovakav obrazac prilagođen je skladištima uz različite industrijske pogone.

### **3.9. Smještaj robe**

Nakon prijema roba i određivanja potrebnog skladišnog prostora, robu je potrebno smjestiti u skladišni prostor. Smještaj ponajprije ovisi o značajkama robe (uvjeti smještaja). Principi prostornog smještaja ovise o strategiji koja se koristi pri skladištenju, pri čemu se roba može smjestiti na stalno mjesto (unaprijed određeno) ili na prvo slobodno mjesto. Stalno mjesto korisno je za robu koja se često otprema, ali takva koncepcija može negativno utjecati na ukupni stupanj iskoristivosti prostora. Promjenjivo mjesto rezultira boljim iskorištenjem prostora, ali je u većim skladištima uglavnom automatizirano i povezano s nekom od inačica WMS-a. Nakon odlaganja robe potrebno je zabilježiti mjesto na kojem je pojedina roba smještena. Na taj se način utječe na učinkovitost pri podizanju robe iz skladišta. Smještanje robe zahtijeva umjeren udio radne snage zbog mogućeg premještanja robe na lokacije koje mogu biti prilično udaljene od prijemne zone. U postocima, odlaganje robe čini oko 15% operativnih troškova skladišta.

[3]

### **3.10. Prostorni raspored skladišta**

Protočni (*flow trough*) raspored naziv je dobio prema načinu kolanja paleta od prijemne do otpremne rampe. Pogodne se lokacije u ovom tipu skladišta mijenjaju ovisno o promjeni lokacije prijema ili otpreme.

Ako su prijemna i otpremna rampa smještene na istoj strani skladišta, tada i prostorni raspored može biti drukčiji jer se mijenja protok artikala. Kao jedno od rješenja moguća je tzv. U-konfiguracija. [4]

Neke značajke rasporeda:

- Prijem i otprema smješteni su na istoj strani skladišta.
- Pogodne su lokacije uvijek pogodne, dok manje pogodne lokacije postaju još nepogodnije.
- Pogodan je za artikle s izraženom ABC kategorizacijom.
- Omogućuje fleksibilnost rampi za prijem i otpremu.
- Omogućuje učinkovitije korištenje viličara.
- Smanjuje prijedeni put teretnih vozila.
- Omogućuje širenje prema preostalim stranama skladišta.

Značajke protočnog rasporeda:

- Prijem i otprema na suprotnim su stranama skladišta.
- Više lokacije, jednake pogodnosti.
- Konzervativni dizajn.
- Pogodniji je za skladišta velikog kapaciteta.
- Pogodan je za dugačke i uske zgrade.
- Ograničava mogućnosti dvostrukih operacija.

### **3.11. Raspored (konfiguracija) prolaza**

Postoje različite inačice prostornog smještaja prolaza u svrhu skraćivanja transportnih putova između mjesta prijema i otpreme robe. Najčešće se preferira orijentacija prolaza paralelno s pravcem protoka robe. Najveći broj skladišta, osim tih prolaza, ponegdje dodaje i vertikalne prolaze.

### **3.11.1. Raspored „riblja kost“**

Površina skladišta treba biti veća zbog kompenzacije prostora uslijed dodatnih prolaza. U ovakvoj vrsti rasporeda postoji mogućnost skraćivanja puta ako se najveći dio paleta podiže iz centralnog dijela skladišta. Konfiguracija također može biti problematična u slučaju potrebe za dvostrukim operacijama.

## **3.12. Pakiranje i otpremanje robe**

Sustavi za otpremu robe danas imaju vrlo značajnu ulogu u poslovanju skladišta. Zbog primjene sustava JIT ili ECR (*Efficient Consumer Response*), uloga skladišta kao dijela logističkog lanca bitno je promijenjena. Da bi takav sustav i u budućnosti ostao konkurentan, nužno je izraditi strateški plan razvoja sustava otpreme.

Tim je planom obuhvaćeno sljedeće:

- definiranje i razumijevanje trenutnih zahtjeva korisnika i budućih trendova u njegovom poslovanju,
- odabir najpogodnijeg oblika prijevoza,
- odabir optimalnog načina ukrcanja vozila, koji se temelji na zahtjevima korisnika i mogućnostima prijevoza,
- projektiranje zone za prikupljanje robe, koja se temelji na načinu ukrcanja vozila i analizi robe koja se otprema,
- uvođenje i korištenje informatičkih sustava pri optimizaciji i kontroli sustava.

## **3.13. Oprema skladišta**

### *Paleta*

Unutar skladišta najveća jedinica materijala je paleta koja je plastična ili drvena mjera 1,22 m X 1,02 m. Međutim, kao i sa svim standardima postoji više različitih paleta. Većina ih je 1,22 m no neke su s druge strane dugačke 0,81 m – to su palete koje direktno iz tvornice idu s proizvodom. Postoje i palete veličine 1,07m ili 1,22 m, dvostrana paleta, odnosno paleta kojoj standardni viličar može prići s dvije strane i manipulirati njome, te četverostrana paleta kojoj viličar može prići sa sve četiri strane od 1,22 m. Ove supalete nešto skuplje.

### *Paletni regali*

*Jednostavni paletni regal* – regal za dubinu palete, a svakoj se paleti može individualno pristupiti tako da svaka jedinica tereta može biti dohvaćena s bilo koje lokacije na bilo kojoj razini regala.

*Regal dvostruke dubine* – sadrži prostor za dvije palete smještene jednu iza druge. Svaki red (s dvije dubine palete) također je individualno pristupačan tako da svaka jedinica tereta može biti skladištena na bilo kojoj razini regala.

*Regal „drive-in“ ili „drive-through“* – protočni regal koji viličaru omogućuje ulazak unutar nosivog okvira regala kako bi došao do proizvoda s ciljem zaobilazanja duplog manipuliranja proizvodom, pri čemu razine svakog reda moraju biti dodijeljene istom proizvodu. S „drive in“ regalima, komisioniranje se obavlja s istog prolaza. S „drive through“ regalom, komisioniranje se obavlja tako da palete ulaze s jedne strane reda, a otpremaju s druge strane tako da se proizvod može micati po principu „First In – First Out“ (FIFO).

*Regal s ladicama* – nadogradnja regala s duplom dubinom, s 3 do 5 paletnih mjesta. Da bi se moglo doći do tih pozicija, regal se u svakom redu izvlači poput ladice. To znači da je svaki red na bilo kojoj razini individualno pristupačan.

*Protočni regal s kotačićima (pallet flow rack)* – ukošen regal, redovi su s kotačićima, a kada je paleta maknuta, gravitacija povlači ostatak prema naprijed. Ovo omogućava da se paletestaves jedne strane, a preuzmu s druge, što pak onemogućava preplitanje operacije skladištenja i komisioniranja. S obzirom na težinu, dubina za skladištenje ograničena je na otprilike 8 paleta. [3]

### **3.14. Suvremene tehnologije u skladištenju**

U ovom trenutku postoji niz tehnologija i rješenja s ciljem smanjenja grešaka i troškova koji proizlaze iz ljudskog rada. Tako postoje tehnologije kao što su:

- papir,
- barkod,
- RFID tehnologija,
- automatizacija,
- „Pick to Light“ i
- glasovno upravljanje (*Voice Technology*). [5]

### **3.14.1. Papir**

Pod ovom tehnologijom ne podrazumijevamo samo papir, nego i alate za ručni unos i obradu podataka (npr. Microsoft Excel). Ovaj način vođenja logistike prihvatljiv je za mala poduzeća koja npr. imaju samo jedan logistički centar, vjeruju u ručni unos i obradu podataka njihovih zaposlenika, a pri tome im nije bitna brzina rada i optimizacija grešaka.

### **3.14.2. Barkod (eng. *barcode*)**

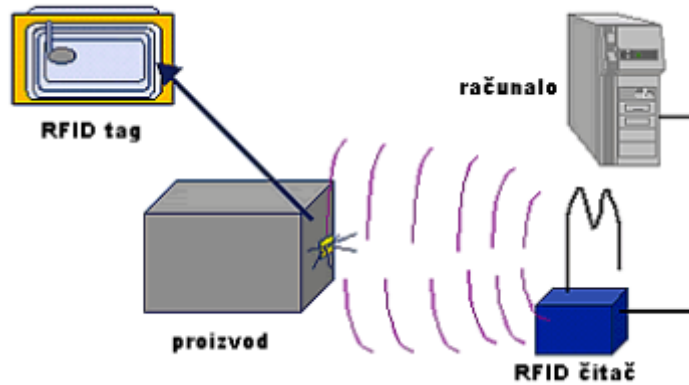
Način označavanja proizvoda nizom crnih i bijelih linija koje je moguće posebnim uređajima lako optički prepoznati. Koristi se u procesu identifikacije proizvoda, vozila, vagona, paketa, robe i sl., u postupku bilo kakvog kretanja/prolaska kroz određeni prostor. Koristi se svuda gdje je potrebno nešto brzo prepoznati. [6]

To su rješenja koja uključuju upotrebu ručnih računala i barkod čitača koji automatiziraju unos putem barkod oznaka. Ova je tehnologija prisutna u većini logističkih rješenja u našoj regiji. Prednosti su ove tehnologije relativno male investicije, a mogu se primijeniti na razna softverska rješenja, od lokalno razvijenih rješenja u suradnji s ERP (*Enterprise resource planing*) dobavljačima do složenih WMS (*Warehouse management system*) skladišnih rješenja.

### **3.14.3. RFID (radiofrekvencijska identifikacija)**

RFID zamišljena je kao jednostavna zamjena barkodova gdje bi se identifikacija proizvoda vršila bežičnim putem, preko radio valova. Korištenjem takvog sustava uklanjaju se određena ograničenja koja postoje kod korištenja barkodova kao što su npr. potreba za time da bar kod bude izravno vidljiv čitaču, mala udaljenost na kojoj se može očitavati, problemi s istrošenošću ili oštećenjima naljepnica s oznakama bar kodova i sl. Ova je tehnologija puno obećavala u sektoru logistike jer omogućava beskontaktno očitavanje i obradu podataka o materijalima. Iako ova tehnologija na tržištu postoji već dulje vrijeme i omogućava puno više automatizacije u odnosu na barkod rješenja, zbog svoje cijene (RFID oznaka) i tehnoloških ograničenja (udaljenost očitavanja) do sada nije bila uspješno primijenjena, osim u slučajevima specijalnih kontrola.

Osnovni segmenti RFID sustava su RFID oznaka (tag), RFID čitač i računalo. RFID tag nositelj je podataka o proizvodu, poput bar koda. Sastoji se od memorijskog čipa i odašiljača koji komunicira s RFID čitačem.



**Slika 4. RFID sustav [7]**

RFID tagovi mogu biti aktivni i pasivni. Pasivni tagovi energiju crpe iz elektromagnetskog polja koje emitira RFID čitač. Aktivni su tagovi skuplji i koriste se rijetko, uglavnom za prijenose na veće udaljenosti. Oni imaju vlastiti izvor napajanja.

RFID čitač sastoji se od antene i upravljačkog uređaja. Antena razmjenjuje podatke s RFID tagovima, a upravljački uređaj obrađuje podatke i komunicira s računalom.

Računalo inicira proces i daje nalog čitaču da emitira radio signal. Antena RFID čitača emitira radio signale koji aktiviraju RFID tag. Ovisno o primljenom signalu, RFID tag šalje podatke prema čitaču ili pak prima podatke od čitača te ih zapisuje u svoju memoriju. [8]

#### **3.14.4. Automatizacija**

Ova tehnologija podrazumijeva niz automatiziranih rješenja (pokretne trake, automatske sortirnice, robote...). Automatizirani skladišni sustavi projektiraju se namjenski za skladištenje različitih vrsta artikala. Sustavi rade po principu „roba k čovjeku“. Skladišne jedinice na policama se lociraju automatski. Transport se odvija pomoću automatskih dizalica i transportnih sustava.



**Slika 5. Pokretne trake s automatskim sortiranjem [9]**

Kao i RFID, riječ je o tehnologiji koja nije zaživjela u našoj regiji jer ne može opravdati povrat investicije za naša, ipak mala tržišta, budući da se radi o cjenovno skupim rješenjima s malom fleksibilnošću kod promjene poslovnog programa ili procesa. Ipak, ova tehnologija ima primjenu u specifičnim djelatnostima kao npr. farmaceutika. [10]

#### **3.14.5. *Pick to Light***

*Pick to Light* distribucijski sustav bez papira koristi se za brzo i jednostavno izuzimanje proizvoda prema narudžbi (*shopping* vrsta distribucije). *Pick to Light* zaslone zamjenjuju uobičajene liste za brzo i jednostavno izdvajanje proizvoda za određenog kupca, tj. dostavno mjesto. Pored navođenja distributera za određenu lokaciju, zaslone precizno pokazuju i naručenu količinu te zahtjevaju potvrdu za svaki uzeti proizvod.

*Pick to Light* najbrži je i najtočniji način distribucije prodavanijih proizvoda s kratkim do srednje dugim rokom trajanja.

U distributivnim centrima s mnogo različitih proizvoda, *Pick to Light* često se instalira za distribuciju samo vrlo prodvanih do ultraprodvanih proizvoda. Ovi proizvodi obično predstavljaju 90% rada u *shopping* načinu distribucije. U takvim se slučajevima s minimalnom investicijom može postići značajno povećanje produktivnosti. [11]

#### **3.14.6. Glasovno upravljanje**

Glasovno upravljanje metoda je komisioniranja narudžbe kupaca u skladištima i distribucijskim centrima pomoću softverskih aplikacija koja kombinira glasovne smjernice i

prepoznavanje govora. Aplikacije glasovnog upravljanja koriste informacije iz sustava upravljanja skladištem (WMS) da bi stvorile dvosmjerne razgovore sa skladišnim radnicima, upućujući ih u potrebne radnje i provjere. Softver za komisioniranje glasovnim upravljanjem u uporabi je od kasnih 1990-ih kao sredstvo za poboljšanje produktivnosti, točnosti i sigurnosti u skladištima, trgovinama i sl.

Ova tehnologija omogućava znatno veću produktivnost i brži povrat investicije u odnosu na papir, barkod i RFID rješenja, a u odnosu na automatizirana rješenja znatno je jeftinija i fleksibilnija.



## **4. Skladištenje i unutrašnji transport tvrtke VIS konfekcija**

### **4.1. Opće informacije**

U praktičnom dijelu ovog rada obradili smo skladište unutar tvrtke VIS Konfekcija, Varaždin, s pogonima u Budinščini, Vinici i Jalžabetu. Društvo VIS Konfekcija d.d. osnovano je 14. prosinca 1929. To je društvo za proizvodnju i prodaju konfekcije, vanjsku i unutarnju trgovinu, financijski inženjering, međunarodnu špediciju i prijevoz u cestovnom prometu. Poduzeće je specijalizirano u proizvodnji intimnog ženskog rublja, noćnog rublja, ženske modne odjeće (laka konfekcija), kupaćih kostima te sportskih i modnih jakni. S iskustvom duljim od 50 godina, predstavlja jedno od vodećih poduzeća u toj branši u ovom dijelu Europe. Zastupljeni su i na domaćem tržištu kroz marku CRODEL, s time da se sva prodaja vrši kroz društvo Crodell d.o.o. [12]

Skladište unutar VIS Konfekcije prostire se na 60-ak m<sup>2</sup> te je visoko 3,6 metra. Označava mjesto uređeno za privremeno i sigurno odlaganje i izdavanje gotove robe. Skladištenje robe je pak proces koji je potreban da bi se roba što ekonomičnije posložila prije same isporuke krajnjim korisnicima. Skladište je poličnog regalnog tipa, s mogućnošću podnog skladištenja i manualnog visećeg transporta.

Prema funkciji, ovo skladište pripada u kategoriju industrijskih skladišta jer se koristi za skladištenje robe koja je prerađena u tom istom objektu. Prema vrsti robe koja se u njemu čuva, ovo je skladište opće namjene za više vrsta roba. Također je prizemno, zatvoreno te nisko mehanizirano. Prema namjeni, radi se o skladištu za izdavanje robe.

### **4.2. Postupak kretanja robe**

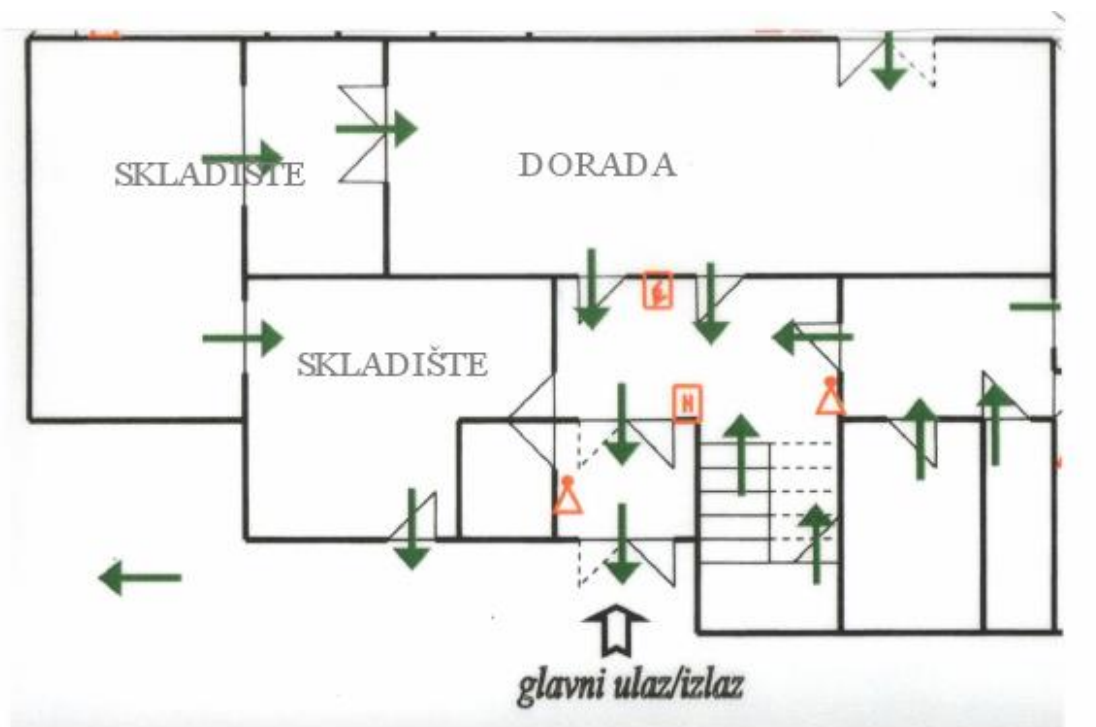
U polične regale materijal se odlaže izravno na policu, sa sredstvima za oblikovanje jediničnih tereta (palette, sanduci) ili bez njih. Polica je element regala koji čine ulošci izrađeni od drveta ili metala (najčešće čelični lim). Ulošci se postavljaju na polične nosače regala tako da oblikuju punu uložnu, najčešće vodoravnu ploštinu.

Ovo je skladište i podno skladište, a glavna značajka takvog skladišta je da ne postoje sredstva za skladištenje (oprema za smještaj materijala). Jedinice skladištenja oblikuju se ovisno o vrsti materijala, načinu zahvata ili vrsti transportnog sustava.

Pri podnom skladištenju materijal se može odlagati:

- a) slobodnim nasipavanjem ili gomilanjem materijala na određenoj plohi (hrpe ili kupovi)
- b) slobodnim odlaganjem, bez određenog rasporeda komadnog materijala
- c) slaganjem jedinica skladištenja u redove (primjenjuje se u slučaju većeg asortimana i manje količine komadnog materijala)
- d) slaganjem jedinica skladištenja u blokove (primjenjuje se u slučaju manjeg asortimana, a veće količine materijala) [13]

Viseći transport uključuje samohodne i slobodne viseće transportere s jednostrukom ili dvostrukom prugom. Mogu biti izvedeni kao pogonjeni kružni transporteri ili slobodni linijski manipulacijski sustavi. [14] Međutim, u ovom se skladištu nalazi manualni viseći transport sastavljen od običnih visećih poluga bez opruga koje se ručno premještaju uzduž žice.



Slika 6 : Nacrt skladišta VIS d.o.o. [15]

U ovom skladištu roba ulazi iz faze dorade u skladište zajedno s popratnim nalozima na kojima se nalaze podaci o modelu, veličini i boji. Skladištar sortira robu prema primljenim podacima po regalima, te ih zatim pakira u kutije. Na svakoj kutiji moraju biti ispisane potrebne

cedulje, tzv. međuskladišne zahtjevnice da kupac/preuzimatelj zna što se nalazi u pojedinoj kutiji.

Nakon toga slijedi izdavanje robe u centralno skladište. Prilikom otpreme robe potrebna je sljedeća dokumentacija: otpremnica (Prilog 1), predatnica (Prilog 2) za centralno skladište, međuskladišna zahtjevnica (Prilog 3) za materijalno skladište te propusnica/dostavnica (Prilog 4) za svakog tko s materijalnom robom ulazi u skladište, odnosno izlazi iz skladišta.

Također se u obzir trebaju uzeti i troškovi skladištenja. Ti su troškovi u ovom skladištu svedeni na minimum zbog ručnog prijenosa i skladištenja same robe te zbog toga što u upotrebi nema nikakvih strojeva ni traka za prijenos robe. To, dakako, nije moguće u svakom skladištu, ali u ovom je slučaju prilagođeno specifičnoj liniji proizvoda prilikom svake narudžbe. Stoga je i papirologija svaki put ista kako bi se moglo pratiti gdje se koji komad robe/kutija robe nalazi te kako bi se sve propisno proknjižilo.

#### **4.3.Unutrašnji transport**

Unutrašnji transport nekog skladišta uključuje prijevoz u proizvodnji, skladištu, između proizvodnje i skladišta, prijevoz između proizvodnih pogona i prijevoz između skladišta.

Sistem skladišta VIS Konfekcije sastoji se od sljedećih faza:

- dolazak robe na kamionima od kupca/naručitelja – pretovar s kamiona u skladište
- unutrašnji transport, premještanje i proizvodnja robe
- pretovar gotovog proizvoda iz skladišta u kamion.

Roba koja dolazi u skladište sastoji se od metraže materijala, tj. osnovnog materijala, i pomoćnog materijala (konci, zatvarači, gumbi, etikete, vrećice za pakiranje). Skladištani radnici u pogonu robu s kamiona skidaju ručno, a roba se isto tako i utovaruje. Kupci unajmljuju kamione te VIS Konfekcija na sebe ne preuzima obvezu prijevoza robe ni osiguranja iste. Vozni park sastoji se od jednog kombija koji služi za premještanje mašina od pogona do pogona te za dostavu rezervnih dijelova za te mašine.

#### **4.4. Analiza**

U uređenju unutrašnjeg transporta poduzeće mora uzimati u obzir sve čimbenike koji utječu na njegovo učinkovito izvođenje. Pritom poduzeće prije svega treba obratiti pažnju na odgovarajući razmještaj poslovnih objekata (proizvodnja, skladišta...), teren na kojem su ti objekti smješteni, proizvodnu tehnologiju, program i s njime povezane tehnološke postupke, oblikovanje ambalažnih, odnosno teretnih jedinica te vrstu i stanje prijevoznih sredstava koja će tvrtka koristiti. Iz toga se može zaključiti da odgovarajuća povezanost službe unutrašnjeg transporta s ostalim službama u poduzeću ima veliko značenje. Unutrašnji transport, odnosno njegove funkcije, tiču se skoro svih odjela u poduzeću, a o svrsishodnosti i ekonomičnosti njegova obavljanja ovisi nesmetan rad većine svih ostalih pogonskih funkcija.

#### **4.5. Prijedlog za poboljšanje poslovanja i učinkovitosti**

Da bi se poboljšala učinkovitost i vrijeme proizvodnje robe, potrebno je modernizirati skladište, tj. cijeli pogon. U skladište bi se, umjesto manualnog visećeg transporta, trebao uvesti automatski viseći transport od proizvodnje do utovara robe na kamion i obrnuto. Iako bi to bila velika investicija, dugoročno bi bila isplativa zbog uštede vremena i olakšavanja poslova skladištarima koji bi bili pošteđeni rada na manualnom visećem transportu robe. Također bi se trebalo uvesti kompjutersko praćenje proizvodnje i protok robe od ulaza do izlaza. Konkretno, to bi značilo da bi se roba skenirala u svakoj fazi proizvodnje, točnije, svaki bi radnik nakon obavljenog jednog postupka (krojenje, šivanje, etiketiranje, pakiranje i sl.) skenirao taj proizvod te bi se u svakom trenutku znala učinkovitost radnika te koliko proizvoda je završeno ili u fazi dovršavanja. Kompjuterizacija bi značila i da bi se prilikom utovara robe uštedilo vrijeme i pogreške svele na minimum jer se svaka kutija ne bi trebala ručno pregledavati nego bi se pomoću skeniranja znalo točno što se u kojoj kutiji nalazi te na koji se kamion ona utovaruje. To bi dugoročno omogućilo minimaliziranje troškova skladištenja, optimizaciju cijelog procesa te potpuni nadzor nad robom koja se u tom trenutku nalazi u skladištu.

## 5. Zaključak

Transport kao jedna od aktivnosti logistike proizvodnje može svojom optimizacijom doprinijeti smanjenju cjelokupnih troškova. Pod pojmom unutrašnji transport podrazumijeva se svako premještanje robe i materijala unutar radne jedinice. Unutrašnji transport dakle uključuje prijevoz između proizvodnih pogona i prijevoz između skladište. U uređenju unutrašnjeg transporta poduzeće mora uzimati u obzir sve čimbenike koji utječu na njegovo učinkovito izvođenje. Pri tome poduzeće mora prije svega obratiti pažnju na odgovarajući razmještaj poslovnih objekata (proizvodnje, skladište), teren na kojem su ti objekti smješteni, na proizvodni program i njime povezanu upotrebljivu tehnologiju i tehnološke postupke. Iz toga se zaključuje koliko značenje ima odgovarajuća povezanost službe unutrašnjeg transporta s ostalim službama u poduzeću.

Također, sve komponente na koje nailazimo u skladištu jednako su bitne za uspješnu operaciju skladištenja. Počevši od toga o kakvom se konkretno skladištu radi, o vrsti materijala koje skladištimo, o načinu izgradnje, rasporedu, lokaciji i strojevima koje koristimo u istom. S logističkog stajališta: "skladište je čvor ili točka na logističkoj mreži na kojem se roba prije svega prihvaća ili prosljeđuje u nekom drugom smjeru unutar mreže". U širem smislu, to je ograđeni ili neograđeni prostor, zatvoreni ili poluzatvoreni (pokriveni) prostor, za uskladištenje robe i svega onog što je u izravnoj vezi sa skladištenjem, te kao takav predstavlja njegov sastavni dio. U užem smislu skladište podrazumijeva mjesto smještaja, čuvanja i izdavanja robe. Osnovni ciljevi skladišne službe su nesmetano i kontinuirano poslovanje, očuvanje vrijednosti i kvalitete čuvanog materijala ili robe te skladištenje/čuvanje robe uz minimalne troškove.

Iz dobivenih podataka u poduzeću VIS Konfekcija zaključujemo da su oni svoje troškove skladištenja i transporta prilagodili svojim trenutnim mogućnostima. Cijela proizvodnja ovisi od pravovremene dostave robe, a u ovom slučaju transport robe se vrši cestovnim prometom. S obzirom na to da cestovni promet ima najviše nedostataka, od kojih su neki: relativno veća potrošnja goriva po jedinici prevezenog tereta; uvijek ovisi o vremenskim i drugim uvjetima u prijevozu; veće cijene prijevoza na većim udaljenostima te više zagađuje okoliš. Neki od razloga ostvarenja slabijih učinaka od potencijalnih mogućnosti: slaba iskorištenost skladišnih prostora, opreme i transportnih sredstava; slaba organizacija rada; velike i zastarjele zalihe; slabo održavanje opreme; dugo čekanje na dokumentaciju; dvostruko ili višestruko rukovanje teretom i sl. Međutim, također smatramo i da bi se veća ulaganja

dugoročno isplatila. Za sada koriste vrlo jednostavan način prijenosa robe i čuvanja iste koji se, za njih, pokazao vrlo uspješnim. Zbog poboljšanja, potrebno je unutrašnji transport pravilno uključiti u cjelokupnu organizacijsku strukturu kompanije. Racionalna organizacija unutrašnjeg transporta skraćuje vrijeme prijevoza, smanjuje troškove te doprinosi bržem i normalnijem odvijanju proizvodnog procesa. Uvođenjem automatizacije proizvodnja i transport integriraju se u jedinstven proizvodni proces u kojem se mnoge operacije odvijaju tijekom transporta.

Na kraju, iz ovog završnog rada i praktičnog dijela možemo zaključiti da je skladištenje i unutrašnji transport jedan od važnijih komponenata u jednoj tvrtci. U proizvodnji, pravilno i strukturno skladištenje je ključno za brz i uspješan dovršetak procesa. Također, potrebno je skoro na dnevnoj bazi nadograđivati i modernizirati radnu opremu, a paralelno sa time i obučavati radnike za rad na toj istoj opremi. Ulaganja su povećana, ali na koncu se isplate ako tvrtka želi biti/ zadržati konkurentnost na ionako zasićenom tržištu.

## 6. Literatura

- [1] Skowron, A.; Organizacija unutrašnjeg transporta, Školska knjiga, Zagreb, 1986.
- [2] [https://www.google.hr/search?q=kamionski+kolodvor&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0CAcQ\\_AUoAWoVChMI2LfMiNDxwIVy7YaCh2ZtQrz&biw=1366&bih=599#imgrc=x4alXxzYparaqM%3A](https://www.google.hr/search?q=kamionski+kolodvor&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0CAcQ_AUoAWoVChMI2LfMiNDxwIVy7YaCh2ZtQrz&biw=1366&bih=599#imgrc=x4alXxzYparaqM%3A)
- [3] Miloš, I.; Unutrašnji transport i skladištenje, autorizirana predavanja kolegija "Unutrašnji transport i skladištenje", Veleučilište u Rijeci, Rijeka, 2003.
- [4] Bloomberg, D., LeMay, S., Hanna, J.; Logistika, Mate, Zagreb, 2006.
- [5] Suvajdžić, S., Popović, R.; Organizacija i racionalizacija unutrašnjeg transporta, Beograd, 1969.
- [6] Mađarević, B.; Rukovanje materijalom, unutrašnji transport, pakiranje, skladištenje, Zagreb, 1972.
- [7] <http://www.jatrgovac.com/tag/skladisna-logistika/>
- [8] [://bib.irb.hr/datoteka/578624.KZubrinic-Koristenje\\_RFID\\_sustava.pdf](://bib.irb.hr/datoteka/578624.KZubrinic-Koristenje_RFID_sustava.pdf)
- [9] [https://www.google.hr/search?q=automatizacija+skladi%C5%A1ta&biw=1152&bih=706&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=NZwIVNHvCsemPY6ygPgP&ved=0CAYQ\\_AuoAQ](https://www.google.hr/search?q=automatizacija+skladi%C5%A1ta&biw=1152&bih=706&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=NZwIVNHvCsemPY6ygPgP&ved=0CAYQ_AuoAQ)
- [10] <http://www.jatrgovac.com/tag/skladisna-logistika/>
- [11] <http://logistics.about.com/od/trendsandissues/a/Pick-To-Light-Warehouse-Systems.htm>
- [12] <http://www.vis-konfekcija.hr/>
- [13] Oluić, Č.; Skladištenje u industriji, FSB, Zagreb, 1997.
- [14] <http://www.eltras.si/hr/viseci-transport>
- [15] Interni podaci poduzeća VIS Konfekcija d.d.

## 7. Popis slika i tablica

### Popis slika

Slika 1. Prvi prikaz upotrebe tački [1].....	12
Slika 2. Kamionski kolodvor [2] .....	15
Slika 3. Tlocrt skladišta .....	30
Slika 4. RFID sustav [7].....	37
Slika 5. Pokretne trake s automatskim sortiranjem [9].....	38
Slika 6 : Nacrt skladišta VIS d.o.o. [15].....	41

### Popis tablica

Tablica 1. Položaj službe.....	11
--------------------------------	----



## **Prilog 1**



»VIS« - KONFEKCIJA d.d.  
 42001 VARAZDIN, Svilaraska 2  
 POSTANSKI FAKS 26, TELEFON 042/397-000, fax 042/350-322  
 TELEGRAM "VIS" VARAZDIN, ŽIRO RACUN 2402006-1100051998  
 E-MAIL vis.konfekcija@vz.tel.hr, MB 3439976

OTPREMNICA BR. 28

Datum: 09.10.15

PODACI O KUPCU		PODACI O PRIMATELJU															
Naziv: LA PERLA		Sifra:	Učesnik na radu:														
Mjesto: LA PERLA		Naziv:	Broj zaključnice:														
Ulica i broj:		Mjesto:	Datum zaključnice:														
		Ulica i broj:	Vrsta realizacije:														
			Učesnik na radu:														
Red. broj	Naziv i ime artikla	Sifra artikla	1180	12144	288	334	4102	5108	5114	7120	8126	9132	10138	Cijena	Klasa	Bonif. kacija	Porez %
1	941-21 452	15	36	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	150			
2	941-21 456	15	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	233				
3	941-21 460	15	59	62	65	68	71	74	77	80	83	86	64				
4	941-21 750	15	58	62	65	68	71	74	77	80	83	86	334				
5	941-21 760	15											199				
6													980				
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	

KONFEKCIJA d.d.  
 VARAZDIN, Svilaraska 2 13

# Prilog 2

**PREDATNICA**

BROJ: 430    DATUM: 18/12/15    R.J.: 26

NAZIV ARTIKLA		IME ARTIKLA		G	S	ŠIFRA ARTIKLA		DEZEN	BOJA	KL	R. NALOG
Zem. spr.		FRESH		1	5	66574				1	

STAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	UKUPNO
ŠIRINA	11	12	13	14	15	16	36	38	40	42	KOMADA -
	44	46	48	50	52	54	56	58	60		METARA
	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
	88	92	96	100	104	108	112	116	120		461

VIS: 05    R.O: 05    PREDAO: \_\_\_\_\_

PRIMO: **VIS" KONFEKCIJA d.d.**    KNJIŽIO: \_\_\_\_\_  
 VARAŽDIN, Svilaraska 2 13

**PREDATNICA**

BROJ: 431    DATUM: 18/12/15    R.J.: 26

NAZIV ARTIKLA		IME ARTIKLA		G	S	ŠIFRA ARTIKLA		DEZEN	BOJA	KL	R. NALOG
Zem. pr. p. d. t.		FLY		1	5	66578				1	

STAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	UKUPNO
ŠIRINA	11	12	13	14	15	16	36	38	40	42	KOMADA -
	44	46	48	50	52	54	56	58	60		METARA
	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
	88	92	96	100	104	108	112	116	120		227

VIS: 05    R.O: 05    PREDAO: \_\_\_\_\_

PRIMO: **VIS" KONFEKCIJA d.d.**    KNJIŽIO: \_\_\_\_\_  
 VARAŽDIN, Svilaraska 2 13

**PREDATNICA**

BROJ: 432    DATUM: 18/12/15    R.J.: 26

NAZIV ARTIKLA		IME ARTIKLA		G	S	ŠIFRA ARTIKLA		DEZEN	BOJA	KL	R. NALOG
Zem. opt. t. a. c.		FOCUS		1	5	66584				1	

STAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	UKUPNO
ŠIRINA	11	12	13	14	15	16	36	38	40	42	KOMADA -
	44	46	48	50	52	54	56	58	60		METARA
	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
	88	92	96	100	104	108	112	116	120		214

VIS: 05    R.O: 05    PREDAO: \_\_\_\_\_

PRIMO: **VIS" KONFEKCIJA d.d.**    KNJIŽIO: \_\_\_\_\_  
 VARAŽDIN, Svilaraska 2 13

**PREDATNICA**

BROJ: 433    DATUM: 18/12/15    R.J.: 26

NAZIV ARTIKLA		IME ARTIKLA		G	S	ŠIFRA ARTIKLA		DEZEN	BOJA	KL	R. NALOG
Zem. opt. t. a. c.		FUSION		1	5	66588				1	

STAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	UKUPNO
ŠIRINA	11	12	13	14	15	16	36	38	40	42	KOMADA -
	44	46	48	50	52	54	56	58	60		METARA
	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
	88	92	96	100	104	108	112	116	120		12

VIS: 05    R.O: 05    PREDAO: \_\_\_\_\_

PRIMO: **KONFEKCIJA d.d.**    KNJIŽIO: \_\_\_\_\_  
 VARAŽDIN, Svilaraska 2 13

# Prilog 3

		26					20			
2668026	Muš pitama			MATE					1	
Broj artikla	Naziv artikla			Ime artikla	Boja	Dessen	Klasa			
<b>Meduskladišna zahtjevnica br. 06</b>										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ukupna količina	11	12	13	14	15	16	36	38	40	
	44	46	48	50	52	54	56	58	60	
	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
	88	92	96	100	104	108	112	116	120	
63			11	10	11	11	8	7	5	
Datum	Otprema	Preuzima			Preuzeo		Izdao skladištar			
19.03 2014					#		<b>"VIS" KONFEKCIJA D.O.O.</b> VARAŽDIN, Svijarska 2 1:			

Prilog 4



»VIS« - KONFEKCIJA d.d. VARAŽDIN

PORTA

R.J. Budimcića  
SKL. GOT. ROBE i REPROM.

Bud. 17.12. 2015

PROPUSNICA - DOSTAVNICA br. 126  
(ZA MATERIJALNE VRIJEDNOSTI)

Kupac - stranka VIS-JALZABET - PRIPREMA  
m/r. gda SNEŽANA LAZAR  
2 kutije  
Izlaz (kutija, paket, bala) 8 bala tkanine + uzorci + dokumenti  
načinjeno posebno Budimcića posebno Vinica  
Veza dokumenat Roba od Fab. PALADINI  
za krojne slike

PREUZEO:		Izdao - odobrio:
Stranka (vozač):  Posavec	Kupac:    (Zig i potpis)	  (Zig i potpis)

Porta br.:

VRATAR:

Knjiga izlaza red. br. \_\_\_\_\_ od \_\_\_\_\_

GL 20372/93