

# Tehnološki procesi unutarnjeg transporta

---

**Delač, Ivica**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Polytechnic Nikola Tesla in Gospić / Veleučilište Nikola Tesla u Gospiću**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:107:134717>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-19**



*Repository / Repozitorij:*

[Polytechnic Nikola Tesla in Gospić - Undergraduate thesis repository](#)



**VELEUČILIŠTE „NIKOLA TESLA“ U GOSPIĆU**

**Ivica Delač**

**TEHNOLOŠKI PROCESI UNUTARNJEG TRANSPORTA**

TECHNOLOGICAL PROCESSES OF INTERNAL TRANSPORT

**Završni rad**

Gospić, 2024.



**VELEUČILIŠTE „NIKOLA TESLA“ U GOSPIĆU**

Prometni odjel

Stručni prijediplomski studij Cestovni promet

**TEHNOLOŠKI PROCESI UNUTARNJEG TRANSPORTA**

**TECHNOLOGICAL PROCESSES OF INTERNAL TRANSPORT**

**Završni rad**

Mentor:

prof. dr.sc. Hrvoje Baričević

Student:

Ivica Delač

JMBAG: 0296019948

Gospić, lipanj 2024.

Veleučilište „Nikola Tesla“ u Gospiću

Prometni odjel

U Gospiću, 15. ožujka 2024.

## Z A D A T A K

za završni rad

Pristupniku Ivici Delaču, JMBAG 0296019948, studentu stručnog prijediplomskog studija Cestovni promet izdaje se tema završnog rada pod nazivom:

### **Tehnološki procesi unutarnjeg transporta**

Sadržaj zadatka :

Opis rada unutarnjeg transportnog sustava i načina skladištenja uz praktični primjer .

*Završni rad izraditi sukladno odredbama Pravilnika o završnom radu Veleučilišta „Nikola Tesla“ u Gospiću.*

Mentor: prof. dr. sc. **Hrvoje Baričević**,  
(ime i prezime)

zadano: 15.3.2024.  
(nadnevak)

Pročelnik odjela: **Mile Vičić**, predavač,  
(ime i prezime)

predati do: 5.7.2024.  
(nadnevak)

Student: **Ivica Delač**,  
(ime i prezime)

primio zadatak: 15.3.2024.  
(nadnevak)

Dostavlja se:

- mentoru
- studentu
- evidenciji studija - dosje studenta



### Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Ivica Delač** izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je moj završni rad naslova: **Tehnološki procesi unutarnjeg transporta** isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

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

U Gospiću, 15.lipnja 2024.

Student/ica:

Ivica Delač



## Izjava o pohrani diplomskog rada u Digitalni repozitorij

Odjel: Prometni odjel

Student/ica: Ivica Delač

Vrsta rada: Završni rad

Ovom izjavom potvrđujem da sam autor/ica predanog završnog rada i da sadržaj njegove elektroničke inačice u potpunosti odgovara sadržaju obranjenog rada.

Slažem se da se rad pohrani u javno dostupnom institucijskom repozitoriju Veleučilišta "Nikola Tesla" u Gospiću i javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, NN br. 123/03, 198/03, 105/04, 174/04, 02/07, 46/07, 45/09, 63/11, 94/13, 139/13, 101/14, 60/15, 131/17, 96/18, 119/22) i bude u

- rad u otvorenom pristupu
- rad dostupan nakon \_\_\_\_\_ (upisati datum)
- rad dostupan svim korisnicima iz sustava znanosti i visokog obrazovanja RH
- rad dostupan samo djelatnicima i studentima Veleučilišta „Nikola Tesla“ u Gospiću

Student/ica:

U Gospiću, 15. lipnja 2024 .

Ivica Delač

## SAŽETAK

Unutarnji transport je proces čija je svrha transport sirovina, proizvoda u proizvodnji i gotovih proizvoda unutar industrijskog pogona. Unutarnji transport neophodan je za dobro funkcioniranje proizvodnog toka u industrijskom poduzeću.

Unutarnji transport je kategoriziran kao pomoćni proces, a njegova potrošnja energije čini samo u nekoliko iznimaka značajan dio potrošnje energije poduzeća, obično je potrošnja energije unutarnjeg transporta mala. Za poduzeća u kojima je, na primjer, veliki dio proizvodnje automatiziran, unutarnji transport može, međutim, biti značajan dio potrošnje energije poduzeća. Primjeri različitih vrsta unutarnjeg transporta su viličari, traverze, dizalice i drugi uređaji za dizanje te razne vrste kamiona. Za unutarnji transport može se koristiti nekoliko nositelja energije, pri čemu su najčešći električna energija i dizel gorivo.

Optimizacija unutarnjeg transporta poduzeća ključni je element učinkovitog upravljanja logistikom. Pravilnim planiranjem, inovativnim tehnologijama i primjenom načela Lean Managementa, tvrtke mogu povećati učinkovitost svog rukovanja materijalima, smanjujući otpad, povećavajući produktivnost i poboljšavajući ukupnu operativnu učinkovitost

Ključne riječi: unutarnji transport, skladište, energija



## **ABSTRACT**

Internal transport is a process whose purpose is the transport of raw materials, products in production and finished products within the industrial plant. Internal transport is necessary for the good functioning of the production flow in an industrial enterprise.

Internal transport is categorized as an auxiliary process, and its energy consumption constitutes only in a few exceptions a significant part of the company's energy consumption, usually the energy consumption of internal transport is small. For companies where, for example, a large part of production is automated, internal transport can, however, be a significant part of the company's energy consumption. Examples of different types of internal transport are forklifts, traverses, cranes and other lifting devices and various types of trucks. Several energy carriers can be used for internal transport, the most common being electricity and diesel.

Optimizing the company's internal transport is a key element of effective logistics management. With proper planning, innovative technologies and the application of Lean Management principles, companies can increase the efficiency of their materials handling, reducing waste, increasing productivity and improving overall operational efficiency.

Keywords: internal transport, storage, energy

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. TEMELJNI ELEMENTI SUSTAVA UNUTARNJEGA TRANSPORTA.....	2
3. PLANIRANJE UNUTARNJIH TRANSPORTNIH PROCESA .....	10
4. PROJEKTIRANJE SUSTAVA UNUTARNJEG TRANSPORTA .....	13
5. SKLADIŠTENJE, RAZVOJ, NAMJENA I FUNKCIJA U SUSTAVU UNUTARNJEGA TRANSPORTA .....	16
5.1. Prijem robe .....	17
5.2. Smještaj i čuvanje robe.....	18
5.3. Izdavanje robe iz skladišta.....	18
5.4. Lučka skladišta .....	19
5.5. Transportna sredstva u unutarnjem transportu.....	21
5.6. Pretpostavke uspješnog upravljanja procesom unutarnjega transporta .....	28
6. PRAKTIČNI PRIMJER UNUTARNJEG TRANSPORTNOG SUSTAVA NA PRIMJERU LDC LIDL.....	31
6.1. Tehničke karakteristike LDC-a Lidl Perušić .....	34
6.2. Odjel za prijem robe .....	35
6.3. Odjel pripreme robe.....	36
6.4. Odjel distribucije robe .....	38
7. ZAKLJUČAK .....	39
LITERATURA .....	40
POPIS SLIKA .....	41

## 1. UVOD

Tema ovoga završnog rada naziva se tehnološki procesi unutarnjeg transporta. Završni rad podijeljen je u šest zasebnih dijela.

U prvome dijelu ovoga završnoga rada biti će riječ o temeljnim elementima sustava unutarnjeg transporta. To znači da će se u istome detaljno objasniti pojmovi, robe, prijevoza ili prijenosa i tehnologije rada. Da bi unutarnji transport bio učinkovit, potrebno je provesti kompleksno istraživanje, koje u ovisnosti sa razinom upravljanja proizvodnim procesom te vrsti i tipu proizvodnje direktno utječe na razinu upravljanja procesom unutarnjeg transporta.

Drugi dio ovoga završnog rada obrađuje područje planiranja upravljanja unutarnjim transportnim sustavom. Planiranje unutarnje procesa otpreme nedvojbeno je opsežna vježba koja ovisi o mnogim čimbenicima. Iako je svaki projekt u ovoj situaciji neovisan, utvrđene metode planiranja mogu se primijeniti na gotovo svaku situaciju, a složenost zadatka planiranja može se smanjiti standardizacijom procesa. Prva faza procesa planiranja obično počinje identificiranjem potencijalnih koncepata prijevoza.

Treći dio ovoga završnog rada posvećen je tematici projektiranja upravljanja unutarnjim transportom. Sustav unutarnjega transporta i rukovanja materijalom predstavlja pažljivo odabrano i svestrano ispitano rješenje problema unutarnjega transporta. Ovo rješenje uobičajeno predstavlja integralni sustav sredstava, operacija i toka informacija, usko povezanih s ciljem rješenja problema koji je tehnološki izvodljiv i ekonomski opravdan.

Četvrti dio ovoga završnog rada obradit će tematiku skladišta i skladištenja. Skladišta su izgrađeni objekti ili pripremljeni prostori za smještaj i čuvanje roba od trenutka njihovog preuzimanja do vremena njihove upotrebe i opreme. Otvorene površine namijenjene i osposobljene za smještaj roba nazivaju se slagališta.

U petome dijelu prikazati će se poslovanje unutarnjeg transportnog sustava na praktičnom primjeru LDC-a Lidl Perušić koji je smješten u industrijskoj zoni u Konjskom Brdu.

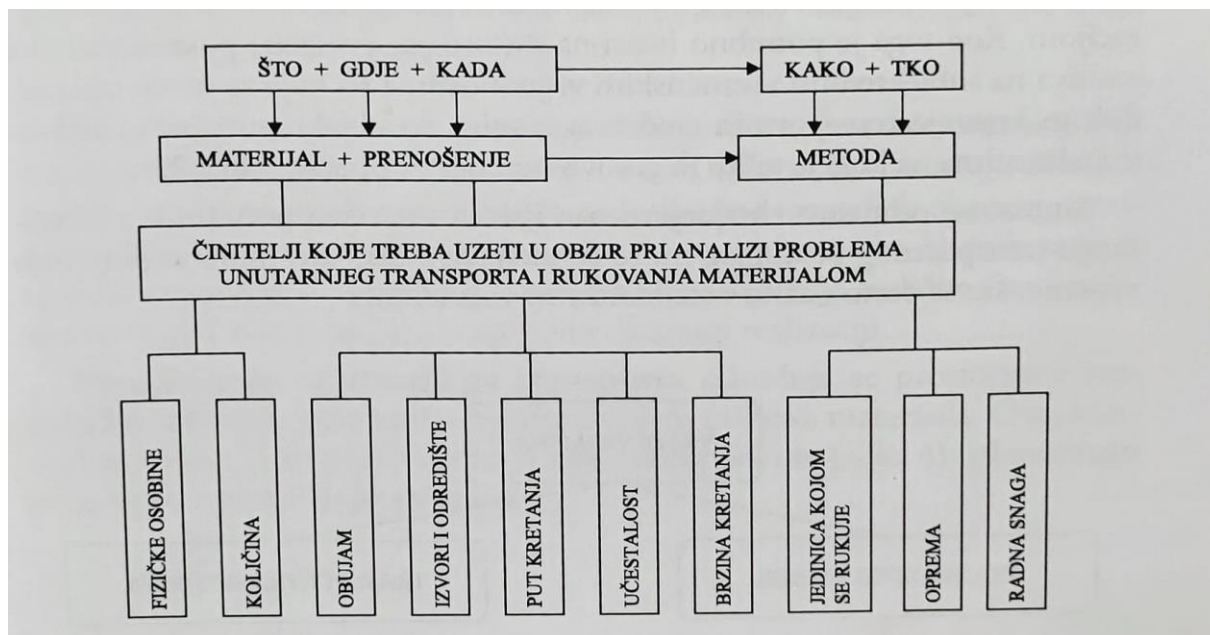
U šestome dijelu će se provesti zaključak na cjelokupni rad.

## 2. TEMELJNI ELEMENTI SUSTAVA UNUTARNJEGA TRANSPORTA

Osnovi elementi za analizu unutarnjeg transporta su: roba, prijevoz ili prijenos i tehnologija rada. Svaki od tih elemenata nameće i više pitanja: zašto, gdje kada, kako i itd. Odgovorom na ova pitanja i uspostavljanjem odgovarajućih veza između elemenata sustava (slika 1.) može se postaviti i osnova za analizu unutarnjeg transporta i rukovanja robom.

Iz slike 1. vidljivo je da se prvi problem koji treba riješiti odnosi na odgovarajuću klasifikaciju robe koju treba transportirati, jer će se na osnovi njenih svojstava i operacija prenošenja ili prijevoza, utvrditi potrebna tehnologija u provedbi procesa unutarnjeg transporta. Da bi primjena odgovarajuće tehnologije bila u potpunosti egzaktna, potrebno je prethodno izvršiti studije vremena i prostora. Studija vremena kao analitički postupak istraživanja u području rada vodi prema racionalizaciji unutarnjeg procesa.

Slika 1. Elementi unutarnjeg transporta i rukovanja robom



Izvor: ( Dundović, 1996 : 134)

Vremenske studije služe kako za određivanje zadanih vremenskih učinaka (normiranje), tako i za izradu planskih vremenskih vrijednosti (terminiranje). Cilj studije vremena nije određivanje najkraćeg vremena, već smanjenje vremenskog gubitaka, radi svođenja na minimum vremena protoka materijala (robe).

Vrijeme protoka materijala sastoji se od vremena ukrcaja i iskrcaja, vremena unutarnjeg transporta i vremena čekanja ili gubitaka. S obzirom na to da je u ukupnoj strukturi vrijeme čekanja ili gubitaka najveća, cilj je da se ono smanji na što je moguće manju vrijednost. U tu svrhu polazi se od činjenice da je za realizaciju transportnog postupka (ukrcanja, iskrcaja, prijevoza i sl.) potreban radnik i transportno sredstvo.

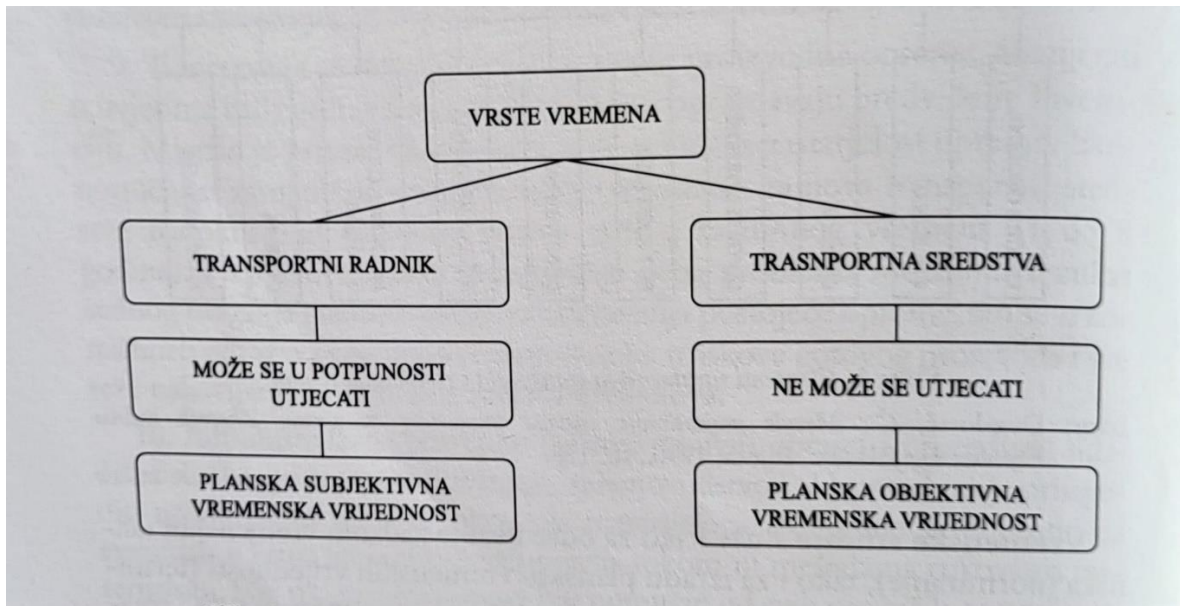
Sam transportni postupak može biti ostvaren: (Dundović, Hess, 2007 : 15)

- a) ručnim radom,
- b) kombiniranim transportom (polumehanizirani rad) i
- c) mehaničkim transportom (mehanizirani i automatizirani rad).

Pomoću statički snimljenog materijala prilagođenog osnovnim postupcima i operacijama, vremenske vrijednosti koje su utvrđene u zavisnosti od diferencijalnih veličina na tom principu, mogu se klasificirati za sva osnovna kretanja na koja radnici mogu utjecati ručnim radom ili racionalnom organizacijom. Kod toga je potrebno imati na umu da se procjena pokreta radnika zasniva na subjektivnim vremenskim vrijednostima na koje se može utjecati, dok se kretanje transportnih sredstva zasniva na objektivnim vremenskim vrijednostima na koje je teško ili gotovo nemoguće utjecati (slika 2).

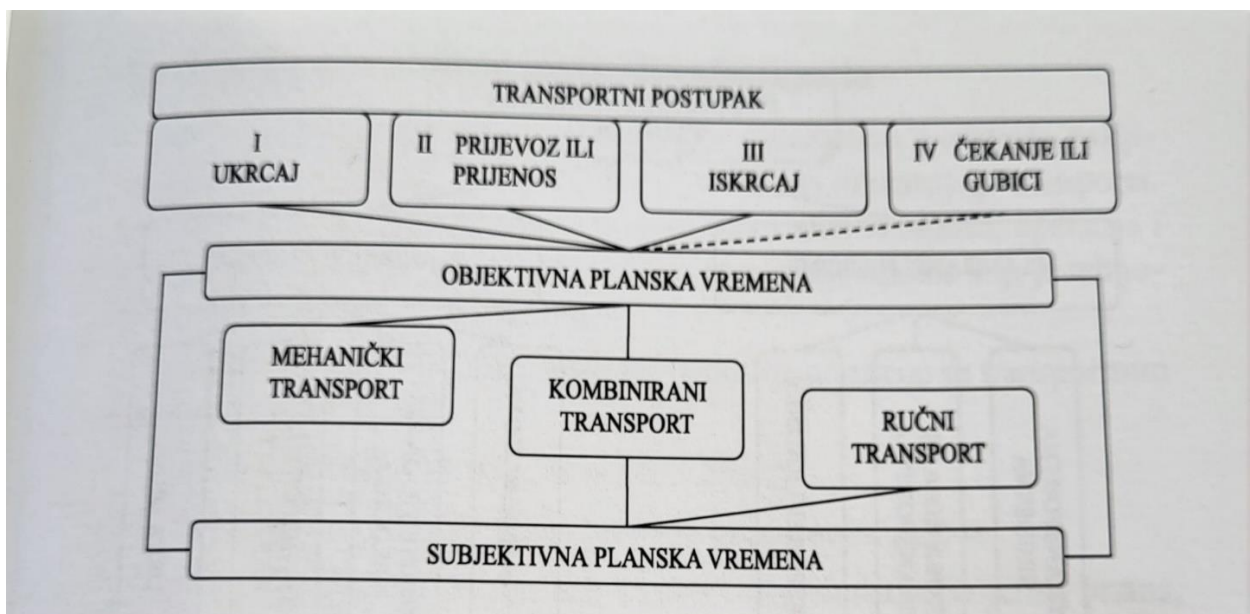
Sintezom, odnosno zbrajanjem parcijalnih vremena potrebnih za izvođenje transportnog postupka, može se unaprijed odrediti ukupno potrebno vrijeme, što se naziva i standardnim vremenom.

Slika 2. Raspodjela vremena za određivanje planskih vremenskih vrijednosti



Izvor: (Dundović, 1996: 129)

Slika 3. Raspodjela transportnog postupka na faze i načine transporta



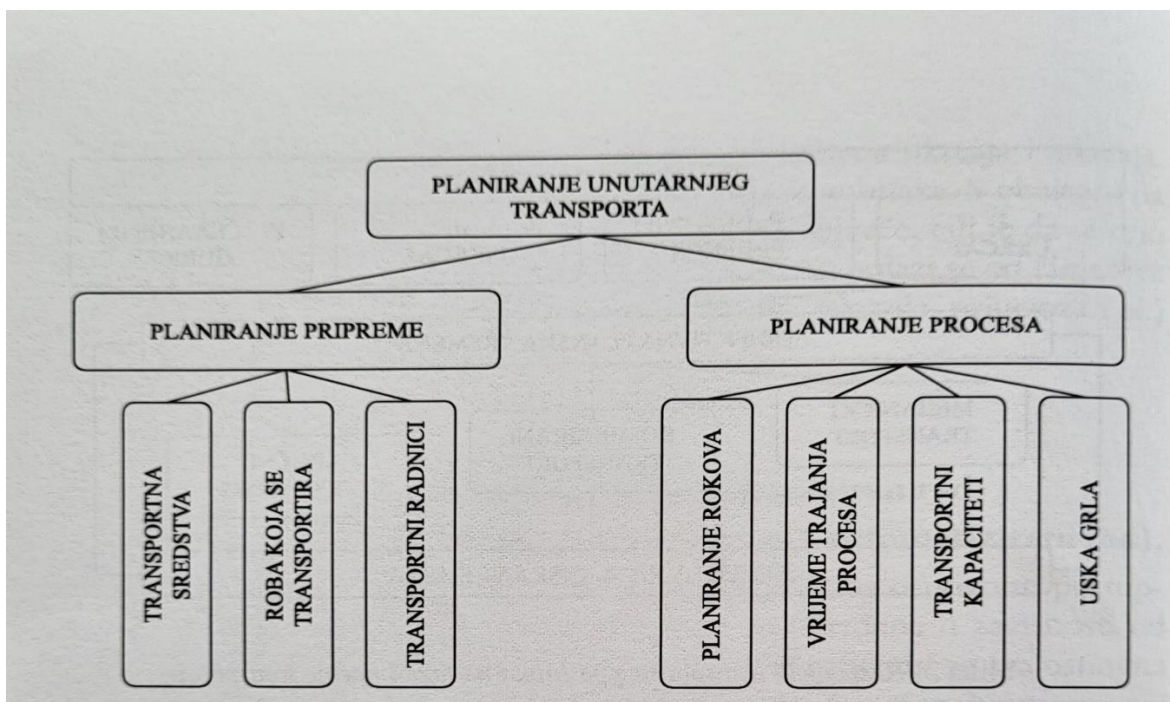
Izvor: (Dundović, 1996: 130)

Takav način razmatranja problema zahtijeva i točnu koncentraciju na transportni postupak, koji treba točno izraziti, ili u svakom slučaju detaljno opisati, prema prethodno

utvrđenom redosljedu i raspodjeli operacija unutar pravovremenog transportnog postupka. U tu svrhu (slika 3) prikazana je raspodjela jednog transportnog postupka koja uključuje različite faze i načine transporta koji sudjeluju u njegovoj ukupnoj realizaciji.

Planiranjem unutarnjeg transporta određuje se prostorno i vremensko odvijanje transporta uspostavljanjem protoka materijala. Ovaj koncept potrebno je zasnivati na dvije bitne komponente (slika 4): planiranju pripreme i planiranju procesa.

Slika 4: Planiranje unutarnjeg transporta



Izvor: (Dundović, 1996: 130)

S aspekta uporabe određene vrste transportnog sredstva, a ovisno od vrsti i svojstvima robe, mogu se primijeniti dva različita sustava transporta: sustav neprekidnoga (kontinuiranog) transporta i sustav povremenog (cikličkoga) transporta.

Sustav neprekidnoga transporta znatno unaprjeđuje tehnologiju rada te povećava učinak prekrcaja, a svoju punu opravdanost i učinkovitost pokazuje pri prekrcaju i prijenosu tekućih tereta uz uporabu cjevovoda. Pored toga, primjenjuje se i pri prekrcaju i prijenosu suhih rasutih tereta pomoću gravitacije i transportera. Suhi rasuti tereti mogu se prekrcevati i

transportirati cjevovodom, uz uvjet miješanja sa suspenzijskim sredstvom i dovođenjem u tekuće stanje.

Kategorija robe koje se omogućavaju primjenu sustava neprekidnog transporta obično su razni opći (generalni) tereti. Kod ovih kategorija robe primjenjuje se uglavnom sustav povremenog ili cikličkog prijenosa tereta, a izuzetno sustav neprekidnog prijenosa.

Kod oba osnovana sustava prekrcaja i prijenosa tereta najpovoljnije rezultate daje primjena tehnologije s minimalnim promjenama pravca kretanja, bilo u horizontalnoj ili vertikalnoj ravnini. S tim u svezi, u tehnici rukovanja teretom danas sve više prevladava tendencija horizontalnog kretanja robe. (Dundović, Hess, 2007 : 15-16)

Učinkovitost unutarnjega transporta zahtijeva kompleksno proučavanje, prema organizacijskom nivou proizvodnog procesa te vrsti i tipu proizvodnje, jer oni utječu na organizacijski nivo procesa unutarnjeg transporta. Pritom treba uzeti u obzir pri određenom tipu i vrsti proizvodnje, proces unutarnjeg transporta može biti bolje ili slabije organiziran. Zbog toga je potrebno analizirati organizaciju unutarnjega transporta u odnosu na postojeće i buduće stanje, imajući u vidu sljedeće podjele.

Prva podjela unutarnjega transporta određena je prema pravilima i smjerovima kretanja transporta, jer sva gibanja, bez obzira na upotrebljavanje sredstava, mogu biti pravocrtna (linijska), površinska i prostrana. Pravocrtna gibanja mogu biti horizontalna, vertikalna, kosa ili kombinirana. Na taj se način utvrđuju pravci i smjer unutarnjega transporta, gdje smjer može biti uzlazan ili silazan. Najčešće su gibanja u proizvodnom procesu kombinirana kretanja prema rasporedu skladišta, robnih i kontrolnih mjesta. To kretanje može se ostvariti silom zemljine teže, ljudskom snagom ili energijom pogonskog stroja. Pravci i smjer kretanja unutarnjega transporta (zavise od rasporeda radnih, kontrolnih i skladišnih mjesta), moraju biti tako projektirani da se pređe najkraći put za najkraće moguće vrijeme uz minimalnu potrošnju najjeftinije energije.

Druga podjela unutarnjega transporta je prema vanjskoj cjelovitosti transporta (tj. izvodi li se on sa ili bez prekida). Transport s prekidima obilježje je pojedinačne i serijske proizvodnje i često se naziva skokovitim transportom, jer se transport prekida od mjesta do mjesta na koji se predmet prenosi. Kod ovog tipa proizvodnje može se primjenjivati ručni ili polumehanizirani transport.



Kontinuirani transport, tj. transport bez prekida javlja se kod masovne proizvodnje, a naziva se i tekućim transportom jer, s gledišta kretanja materijala, može biti nepovratan ili povratan. Kod ovoga oblika transporta predmet rada neprekidno se giba između skladišta, proizvodnih i kontrolnih mjesta, a kretanje na tim mjestima obavezno se ponavlja u istom pravcu i smjeru. To neprekidno gibanje kod unutarnjega transporta može biti ritmično ili neritmično. Ako je gibanje ritmično, transport se između radnih i kontrolnih mjesta obavlja tako da se isti dijelovi procesa unutarnjeg transporta ponavljaju u istim vremenskim razmacima, što nije slučaj kod neritmičkog transporta. Unutarnji transport kod ritmičkog transporta često je u cijelosti mehaniziran ili automatiziran, a operacije obrade i kontrole izvode automatizirani uređaji bez učešća radnika. Radnik je samo kontrolor uspješnog odvijanja automatiziranog procesa. Način gibanja predmeta rada određuju putevi kretanja unutarnjega transporta, koji s gledišta gibanja mogu biti stalni i promjenjivi. Kod skokovitog transporta putovi unutarnjega transporta su promjenjivi, a mogu se odnositi na neograničen ili ograničen prostor gibanja predmeta rada. Ako je put unutarnjega transporta promjenjiv, predmet rada se uvijek kreće po podu. U uvjetima kada je put unutarnjega transporta stalan, određen je u predviđenom prostoru, a položaj predmeta rada može bit podni, podzemni ili viseći. Pored tipa proizvodnje, na izbor vrste putova unutarnjega transporta utječe i raspored i vrsta radnih mjesta u proizvodnom procesu.

Treća podjela unutarnjega transporta izvodi se prema vrstama operacija koje se primjenjuju. Unutarnji transport sastoji se od četiri transportne operacije i to: utovara (ukrcaja), prijenosa, pretovara (prekrcaja) i istovara (iskrcaja). U uvjetima velikih transportnih udaljenosti operacije prijenosa obuhvaćaju veći dio unutarnjeg transporta. Suprotno tome, operacije ukrcaja, iskrcaja i prekrcaja imaju veliko značenje kod malih transportnih udaljenosti. Vrijeme i pogonska snaga koje zahtijevaju sve četiri operacije ovise o vrsti i tipu proizvodnje. Kod pojedinačne i maloserijske proizvodnje veći značaj imaju operacije ukrcaja, iskrcaja i prekrcaja. Veliko – serijska i masovna proizvodnja veći značaj pridaju operaciji prijenosa u sustavu unutarnjega transporta. Prijenos je operacija koja zahtijeva posebnu pozornost i analize jer se optimalizacijom prijenosa može znatno unaprijediti učinkovitost unutarnjega transporta. Prijenos će biti produktivnije ako se skrate transportni putovi, poveća brzina prijenosa i u najvećoj mogućoj mjeri isključe nekorisni (prazni) transportni hodovi. Posebnu pozornost pritom treba usmjeriti na razmještaj radnih i kontrolnih mjesta, raspored tereta u skladištu, transportna sredstva i transportne putove, koji trebaju osigurati optimalan

protok tereta i maksimalnu brzinu transporta, koja neće ugroziti sigurnost ljudi i sredstava za rad.

Operacije unutarnjega transporta dijele se na zahvate. Operacije ukrcaja, iskrcaja ili prekrcaja tereta mogu sadržavati sljedeće zahvate: zavješanje i odvezivanje tereta kod prenosilica, dizalica i konvejera; stavljanje i odlaganje tereta na račun kolica, viličare, traktore, transporter i sl; zahvaćenje tereta kod elevatora; dizanje i spuštanje tereta kod samohodnih podizača; slaganje i razlaganje tereta na paletama i dr.

Operaciju prijenosa tereta mogu činiti sljedeći zahvati: vuča tereta na kolicima, traktorima i prikolicama, prijenos tereta na samohodnim podizačima (viličarima), transporterima i podnim konvejerima, premještanje tereta prenosilicama i dizalicama, dizanje i spuštanje tereta elevatorima i dr.

Ključan čimbenik za primjenu određenih transportnih sredstava je vrijeme unutarnjega transporta. Zato se za svaku vrstu sredstava unutarnjega transporta utvrđuje stvarno radno vrijeme (vrijeme korištenja). Vrijeme unutarnjega transporta za svaki dio procesa može se izračunati na osnovu sljedećeg obrasca, gdje je: (Dundović, Hess, 2007 : 27)

- ukupno vrijeme unutarnjega transporta (h/dio procesa),
- vrijeme ukrcaja (utovara) u unutarnjem transportu (h/oper),
- vrijeme prijenosa u unutarnjem transportu (h/oper),
- vrijeme iskrcaja (istovara) u unutarnjem transportu (h/oper),
- vrijeme gubitka uslijed zastoja i čekanja (h/dio procesa).

Za svaku od navedenih operacija transporta utvrđuju se zahvati, a u koliko je potrebno i pokreti. Vremena unutarnjeg transporta mjere se konometrom prema dužini puta koja se izražava u metrima ili manjim jedinicama. Recipročna vrijednost vremena unutarnjeg transporta  $T$  je brzina unutarnjeg transporta. Brzina unutarnjega transporta treba biti podređena optimalnoj eksploataciji radnih mjesta u procesu proizvodnje, s težnjom da se proizvodna i kontrolna mjesta neprekidno poslužuju bez zastoja i čekanja.

Četvrta podjela unutarnjeg transporta obuhvaća podjelu prema vrstama transportnih procesa. Transportne procese čine tri skupine operacija unutarnjega transporta: između i unutar skladišta, pogona, radionica proizvodnih i kontrolnih radnih mjesta u procesu proizvodnje. To zahtijeva dobro organiziranu pripremu i završnu fazu unutarnjega transporta

unutar i izvan skladišnog prostora. Roba se može transportirati između skladišta i pogona, unutar skladišta i pogona i eventualno između dvaju poduzeća.

Peta podjela unutarnjega transporta izvodi se prema stupnju opremljenosti sredstvima transporta i stupnju automatizacije transportnog procesa. Prelaskom od pojedinačne na serijsku i od serijske na masovnu proizvodnju potrebno je povećavati stupanj mehanizacije i automatizacije sredstava.

Potrebna mehanizacija i automatizacija transportnih sredstava proizlazi iz potrebe usklađenosti i učinkovitosti opreme, postavljanje na proizvodnim i kontrolnim mjestima, s transportnim sredstvima koja ta mjesta poslužuju.

Navedene podjele unutarnjega transporta čine osnovu za projektiranje procesa unutarnjega transporta, kao zasebne cjeline, ali i kao dijela sustava proizvodnog procesa sa svim njegovim bitnim značajkama i međusobnim elementima. (Dundović, Hess, 2007 : 25-29)

### 3. PLANIRANJE UNUTARNJIH TRANSPORTNIH PROCESA

Planiranje unutarnjih transportnih procesa nedvojbeno je opsežan pothvat koji ovisi o mnogim čimbenicima. Iako je svaki projekt u ovom kontekstu individualan, utvrđene metode planiranja mogu se primijeniti u gotovo svakom slučaju, a složenost zadatka planiranja može se smanjiti standardiziranim postupkom. Prva faza procesa planiranja obično počinje identifikacijom potencijalnih prometnih koncepata.

Tijekom proteklih 30 godina, obje tehnologije korištene u pogonu transport i povezani procesi su se promijenili. Tijekom vremena nastali su vrlo složeni i većinom djelomično digitalizirani transportni sustavi čije dimenzioniranje i optimizacija zahtjeva znatne napore. Dostupan je širok izbor koncepata prijevoza. Najraširenija i relevantna u smislu planiranja je njihova klasifikacija prema njihovom temeljnom konceptu primjene. Treba napraviti najosnovniju razliku između kontinuiranih transportera – koji se koriste za stvaranje kontinuiranog transportnog toka kroz stacionarne veze linija – i diskontinuirani transporteri – koriste se za stvaranje prekinutog protoka materijala (Jünemann i Schmidt, 2000:86). Potonji se posebno koriste za izravnu opskrbu proizvodnje materijalima (Werking, 2020: 95)

Podne nekontinuirane transportere karakteriziraju ne samo intenzivni naponi planiranja i kontrole povezani s njima. Oni također predstavljaju skupinu transportne tehnologije koja je posljednjih godina doživjela golemu automatizaciju. Najčešće tehnologije uključuju tegljače, viličare i automatizirano vođena vozila (AGV). Iako svi potpadaju pod istu klasifikaciju, ovi transportni sustavi se međusobno razlikuju na mnogo načina. Među kritičnim kriterijima koje treba uzeti u obzir za njihovo planiranje su (Wehking, 2020:54):

- Fleksibilnost u slučaju promjena rasporeda, infrastrukture ili tokova materijala
- Tehnički parametri, kao što su smjer transporta, nosivost i polumjer okretanja
- Stupanj automatizacije kao čimbenik koji utječe na troškove osoblja i mogućnost kontrole
- Interakcije međusobno i međusobno i sa susjednim procesima
- Kontrolni napor
- Potreba za ulaganjem

Odabir prikladnog transportnog koncepta ovisi o velikom broju faktora koji doprinose. Jedan od tih čimbenika su već postojeći interni zahtjevi tvrtke za transportni sustav koji se

planira. Tri paradigme planiranja ovdje igraju odlučujuću ulogu, bez obzira na tehnologiju pokretne trake.

Prostorna dimenzija uključuje uvjete unutar kojih se konceptualiziraju prometni procesi. Oni se odnose na sve aranžmane skladištenja, komisioniranja, prijevoza i rukovanja koji čine okvir za prijevoz robe.

Prvi korak njihove analize započinje vizualnim snimanjem i grafičkim mapiranjem apstraktnih, uglavnom geometrijskih osnovnih struktura objekata poduzeća (Martin 2016). Na temelju ovih osnova planiranja, tada se mogu napraviti početna razmatranja u vezi s dizajnom transportnog sustava. Ovdje je relevantna definicija izvora – točaka isporuke gdje su materijali dostupni – i ponora – točaka primanja gdje su materijali potrebni (Liebetruth i Merkl 2018). Transportni zadatak koji treba obaviti, kao što je opskrba proizvodnje, odlaganje ili transport između skladišnih točaka, određuje i broj i vrstu izvora i ponora. Uz pomoć ove prostorne vizualizacije u sljedećem koraku mogu se odrediti organizacijski principi. Ako su odvođi u linearnom rasporedu, može se pretpostaviti proizvodnja protoka. Puno veći napor u planiranju proizlaze iz rasporeda nalik postaji ili otoku (Lieb et al. 2017:218). U svakom slučaju, analiza dimenzioniranja prostora daje odgovarajuću prvu referentnu točku za moguća ograničenja, a time i za razgraničenje potencijalnog prometnog koncepta od samog početka planiranja.

Dimenzioniranje materijala uglavnom se odnosi na robu koja se prevozi i njene karakteristike. U ovom kontekstu, generičke dimenzije trebale bi biti obrađene detaljnije. Procjena ovih kvalitativnih svojstava materijala koji se transportira ključna je kako bi se suzili primjenjivi koncepti transporta, zbog zahtjeva materijala za transportni proces (Martin, 2016 : 158). Standardi kvalitete za materijale koji se transportiraju također igraju odlučujuću ulogu. Na primjer, planer se suočava s pitanjima u vezi s dodatnim naporom potrebnim za raspakiranje, pakiranje ili kreiranje kompleta (Liebetruth i Merkl, 2018: 229). Osim ovoga, kvantitativne dimenzije također igraju odlučujuću ulogu u dimenzioniranju materijala (Martin 2016).

Ništa manje važno za planiranje prometnog sustava nije i vremensko dimenzioniranje. Ovakva paradigma planiranja je čest razlog za isključivanje neprikladnih transportnih konceptata, posebno za transportne zadatke koji opskrbljuju proizvodnju. Najvažniji aspekti uključuju radnu brzinu, vrijeme ciklusa i vrijeme nadopunjavanja (Liebetruth i Merkl 2018).

Uzimajući u obzir ove zahtjeve planiranja, tehnologija transportne trake može se procijeniti i odabrati za brzinu i fleksibilnost.

Proces snimanja i analize svih ovih osnova planiranja može biti više ili manje složen, ovisno o uvjetima projekta. Kako bi ga barem djelomično pojednostavili i standardizirali, planeri se oslanjaju na različite prateće metode i alate.

Osnova za sve projekte planiranja početno je prikupljanje numeričkih podataka. To uključuje prikupljanje kvalitativnih i kvantitativnih informacija o transportnom procesu. One se obično sastoje od već predstavljenih paradigmi planiranja i oslanjaju se na dostupnost relevantnih podataka. Često oni već postoje u tvrtki, ali nije neuobičajeno da se podaci koji nedostaju moraju prikupiti tijekom procesa planiranja.

U nastavku će biti prikazane neke metode i alati za planiranje transporta koji su se pokazali učinkovitima.

Metoda MTM često se koristi u praksi, posebice kada se radi o evidentiranju i analizi dimenzija planiranja vremena. Budući da stanje podataka za određivanje relevantnih vremenskih potreba ne odgovara uvijek potrebama planiranja, ponekad se ne može izbjeći potreba za analognim snimanjem radnog vremena. Uz pomoć MTM metode procesi se mogu grupirati u module i vrednovati neovisno o zaposlenicima na temelju statistički utvrđenih standardnih vremena (Liebetruth, 2020 : 113).

Budući da planiranje transportnog sustava ne uključuje uvijek potpuni redizajn, možda će biti potrebno analizirati postojeće strukture.

Dijagram udaljenost-intenzitet podržava planera klasificirajući odnose toka materijala prema njihovom intenzitetu – tj. transportnoj potražnji – i udaljenosti između izvora i ponora (udaljenost).

Mogu se klasificirati i odrediti prioritet prema njihovom trudu. Klasičnom toplinskom kartom može se vizualizirati i intenzitet prometa.

Planer može na prvi pogled vidjeti distribuciju opterećenja linije i potencijal optimizacije. ([slub.qucosa.de/api/qucosa%3A76319/attachment/ATT-0/](https://slub.qucosa.de/api/qucosa%3A76319/attachment/ATT-0/), (23.05.2024.)

## 4. PROJEKTIRANJE SUSTAVA UNUTARNJEG TRANSPORTA

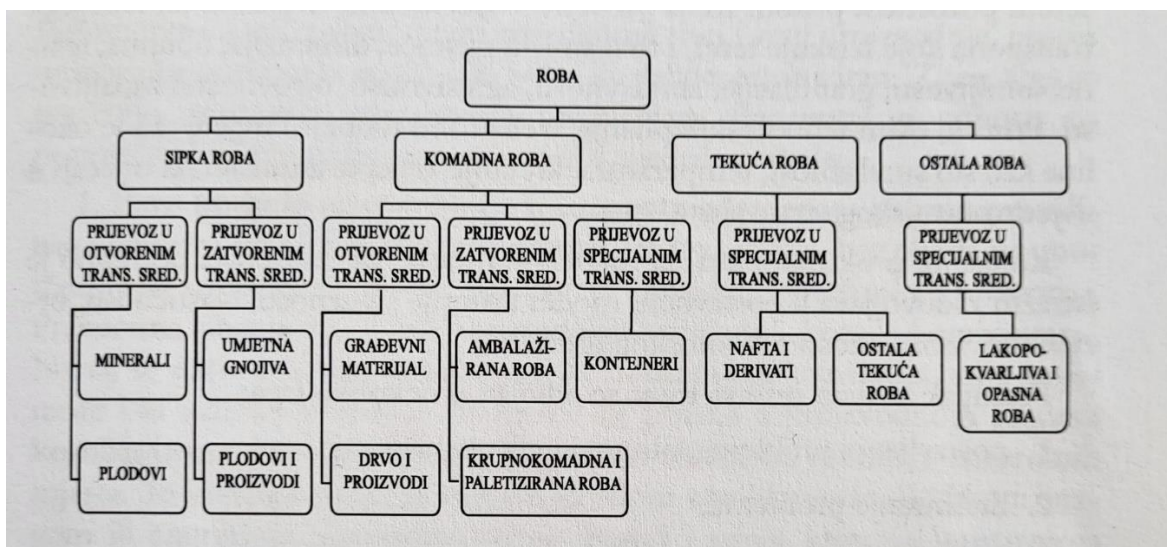
Sustav unutarnjega transporta i rukovanja materijalom predstavlja pažljivo odabrano i svestrano ispitano rješenje problema unutarnjega transporta. Ovo rješenje uobičajeno predstavlja integralni sustav sredstava, operacija i toka informacija, usko povezanih s ciljem rješenja problema koji je tehnološki izvodljiv i ekonomski opravdan.

Ulazne veličine sustava unutarnjega transporta utvrđene su transportnim zadatkom, a obuhvaćaju:

- 1) fizičko – tehnička obilježja materijala (robe)
- 2) fizičko-tehnološka obilježja prostora (transportni put) te
- 3) tehničko-tehnološka obilježja transportnog sredstva (vrijeme, brzina, učinak i dr.).

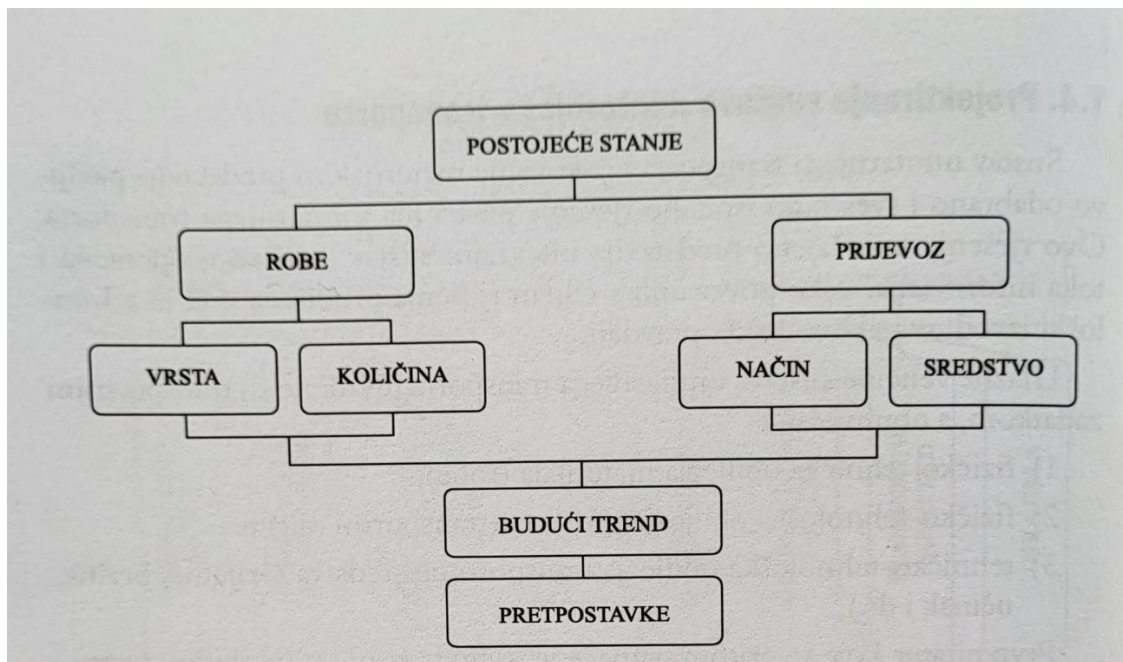
Prvo pitanje koje se pritom nameće je način transporta (prekidni, neprekidni ili kombinirani). Drugo pitanje je agregatno stanje i svojstva robe koja se transportira kao i potreba ambalažiranja i primjena potrebnih transportnih sredstava (slika 5). Treće pitanje je količina i struktura tereta kojega je potrebno transportirati s obzirom na postojeće stanje i budući trend rasta prometa određene vrste robe (slika 6).

Slika 5. Grupiranje robe prema prijevoznik i transportnim sredstvima



Izvor: (Dundović, 1996: 130)

Slika 6. Analiza postojećeg stanja i budućeg trenda određenih vrsta robe



Izvor: ( Dundović, 1996: 135)

Ova analiza predstavlja ujedno i osnovni kriterij za sve ostale analize. Posebnu pozornost pritom treba posvetiti i specifičnim uvjetima unutarnjega transporta koje iskazuje teret, i to u smislu gustoće, dimenzije, obujma, težine, lomljivosti, granulacije, abrazivnosti, agresivnosti otrovnosti i zapaljivosti. Pritom, osim tehnoloških pitanja, treba uzeti u obzir i uvjete radne okoline kao što su: vlažnost, temperatura, kretanje zraka te atmosferski utjecaji u uvjetima vanjskog transporta.

Konačno, u ukupnoj analizi modela unutarnjega transporta potrebno je istražiti zadovoljava li postavljeni model kriterije sigurnosti, elastičnosti, brzine i ekonomičnosti tehnološkog procesa.

Postupak analize sustava treba se odvijati u nekoliko faza:

1. postavljanje problema, obujma i cilja istraživanja,
2. definiranje problema,
3. utvrđivanje potrebnih podataka,
4. izrada radnog plana i programa,
5. prikupljanje i analiza podataka,
6. uvjeti mogućnosti poboljšanja,



7. obrazloženje o svrsishodnosti projekta,
8. usvajanje posebnih korekcija,
9. postupak realizacije projekata i
10. kontrola i praćenje realizacije.

Prve četiri točke odnose se na jednostavnu analizu, dok su ostale nužne za uvjete sustavnog pristupa. Uvjeti mogućnosti poboljšanja zahtijevaju postupak analize sustava i znatno detaljnija istraživanja koja obuhvaćaju: sintezu, projektiranje i realizaciju sustava.

Sustavni pristup zahtijeva i obvezu postavljanja većeg broja alternativnih rješenja. U tu svrhu može se koristiti i računalna simulacija te primjena metoda operacijskih istraživanja.

Složeni postupak analize problema zahtijeva detaljnije proučavanje faza realizacije, od postupka pri analizi do uspostavljanja konačnog i u svim fazama kontroliranog rješenja. (Dundović, Hess, 2007 : 70)

## 5. SKLADIŠTENJE, RAZVOJ, NAMJENA I FUNKCIJA U SUSTAVU UNUTARNJEGA TRANSPORTA

Skladišta su izgrađeni objekti ili pripremljeni prostori za smještaj i čuvanje roba od trenutka njihovog preuzimanja do vremena njihove upotrebe i opreme. Otvorene površine namijenjene i osposobljene za smještaj roba nazivaju se slagališta. Skladišta imaju veliku uslugu kako u proizvodnim procesima svih grana proizvodne i prerađivačke djelatnosti tako i u odvijanju transportne djelatnosti.

S logističkog stajališta „skladište je čvor ili točka na logističkoj mreži na kojem se roba prije svega prihvaća ili prosljeđuje u nekom drugom smjeru unutar mreže.“

U užem smislu se pod skladištem podrazumijeva mjesto smještaja, čuvanja i izdavanja robe. U širem smislu to je ograđeni ili neograđeni prostor, zatvoreni ili poluzatvoreni (pokriveni) prostor, za uskladištenje robe i svega onog što je u izravnoj vezi sa skladištenjem, te kao takav predstavlja njegov sastavni dio. S toga gledišta, skladište predstavlja prostor u kojem se roba preuzima, čuva od raznih fizičkih i kemijskih utjecaja, izdaje i otprema.

Skladištenje je planirana aktivnost kojom se materijal dovodi u stanje mirovanja. Skup svih aktivnosti s materijalom u skladištu predstava skladišni proces, a uobičajeni naziv skladište podrazumijeva skladišni sustav. Glavne komponente skladišnog sustava su: (Dundović, Hess, 2007 : 112)

- 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, za kontrolu i mjerenje, ...) te
- dodatna oprema (protupožarna, oprema za grijanje i hlađenje, rasvjeta, oprema održavanja čistoće itd.).

Svrha skladišta je da omogući siguran i tehnički ispravan smještaj robe bez ugrožavanja njenih svojstava i kvalitete uz mogućnost podesnosti prihvata i otpreme. Smještaj robe u skladište naziva se uskladištenje, a otprema robe iz skladišta iskladištenje.

Osnovni zahtjevi dobrog skladišnog poslovanja su: suvremena organizacija unutarnjega kretanja i pravilna tehnološka koncepcija, odgovarajući raspored slaganja i pravilan smještaj tereta, vođenje točne dokumentacije, ažurna evidencija ulaska i izlaska robe, pregled stanja skladišta s obzirom na količine i vrste robe, nadzor i dobro čuvanje, posebice, kod opasnih i pokvarljivih tereta, dobra poslovnost i usklađena suradnja s poslovnim partnerima.

Zadaci skladišne službe su brojni, među kojima se posebno ističu: (Dundović, Hess, 2007 : 113)

- prijem robe,
- smještaj i čuvanje,
- izdavanje i otprema robe.

### **5.1. Prijem robe**

U prijem robe spadaju i zadaci: istovara, kontrole i evidencije primljene robe u skladištu. Prijevozni dokument sadrži potrebne podatke: o nazivu isporučitelja, načinu transporta, mjestu isporuke, vrsti robe, količini, težini te broju kontejnera, paleta, kutija, boca, omota i dr. Posebnu pozornost treba posvetiti količini i kvaliteti robe koja se zaprima u skladište. Roba se u skladište zaprima na temelju kvantitativne i kvalitativne kontrole. Da bi se prijem robe pravilno izvršio, osoblje zaduženo za prijem treba poznavati uzuse, koji reguliraju preuzimanje robe u robnom prometu. Prema njima prijem robe se obavlja na temelju: stručnog pregleda, uspoređivanje s uzorkom, kemijske analize, fizičkog mjerenja i vađenja uzoraka. Jednostavan i često korišten način kontrole je da se prispjela roba usporedi s uzorkom.

Osim eksternog, postoji i mogućnost internog prijema robe u skladište:

- primitak gotovih proizvoda, poluproizvoda, dijelova i korisnih otpadaka te drugih korisnih tvari koje se dopremaju iz proizvodnih pogona poduzeća,
  - povratak suvišnog materijala od proizvodnih pogona,
  - primitak rashodovanih materijala, alata, sitnog inventara i osnovnih sredstava.
- (Dundović, Hess, 2007 : 114)

## **5.2. Smještaj i čuvanje robe**

Poslovi i zadaci smještaja i čuvanja robe su: sortiranje, pronalaženje mjesta za smještaj robe, dopunsko pakiranje (ako je potrebno), čuvanje, osiguranje i kontrola visine zaliha uskladištene robe. Smještaj i rukovanje robom tijekom skladištenja i unutarnjega transporta treba obavljati u skladu s fizičko-kemijskim obilježjima robe i racionalnim korištenjem skladišnog prostora.

Čuvanje robe sastoji se u poduzimanju potrebnih aktivnosti, glede zaštite robe od mogućeg količinskog propadanja, zagađenja, kvarenja i krađe. Posebice treba paziti na skupocjenu robu, eksplozivne materijale, robe podložne kvarenju, koroziji, kaliranju robe koja negativno utječe na drugu robu i materijale koji se skladište u istom skladištu. Na čuvanje, zaštitu i osiguranje robe utječe, ne samo fizičko-kemijska svojstva robe, već i kapacitet i kvaliteta skladišnih prostora i uređaja (grijanje, ventilacija, klimatizacija, protupožarna zaštita i sl.). Čuvanje robe ostvaruje se odgovarajućim rukovanjem, smještajem, pakiranjem, kontrolom, premazivanjem i transportom. (Dundović, Hess, 2007 : 114)

## **5.3. Izdavanje robe iz skladišta**

Poslovi i zadaci izdavanja i otpreme robe su: priprema dokumenata za izdavanje i otpremu robe, komisioniranje narudžbe (podrazumijeva aktivnosti prikupljanja, sortiranja i pripremanju materijala za izdavanje), pakiranje, izdavanje, kontrola točnosti izdavanja i utovara robe na transportna sredstva. Učinkovitost izdavanja robe u dobrom dijelu ovisi o: pravovremenoj pripremi dokumenata, pravilnom smještaju, rasporedu i pakiranju robe, te organiziranosti i opremljenosti skladišta.

Nakon prijema naloga za izdavanje robe, skladištar prvo provjerava je li nalog za izdavanje pravilno napisan i potpisan od strane ovlaštene osobe. U skladištima, koja imaju veliki asortiman i promet materijala, treba postojati evidencija o lokaciji smještaja pojedine robe, pa se na dokumentima (nalozima) za izdavanje robe upisuje lokacija robe koja se izdaje, što smanjuje vrijeme pronalaženja robe.

Pakiranje, izdavanje i otprema robe ovisi prvenstveno o gospodarskoj djelatnosti ili grani (industrija, poljoprivreda, trgovina i sl.) u kojoj skladište djeluje. Za učinkovit rad i

ekonomično poslovanje skladišta potrebno je da se skladišni poslovi i zadaci obavljaju u skladu s odgovarajućim načelima i pravilima tehnike i tehnologije.

Osim izdavanja robe drugim pravnim i fizičkim osobama (tzv. eksterno izdavanje), roba se iz skladišta može izdavati i drugim organizacijskim jedinicama u okviru vlastitog poduzeća (tzv. interno izdavanje).

Općenito gledano, glavni je zadatak skladišne službe da uz najniže moguće troškove osigura što kvalitetniju skladišnu uslugu. Pored navedenih zadataka skladišne službe, skladišni proces podrazumijeva i ove aktivnosti: otpis i inventuru materijala, upravljanje skladištem, evidentiranje svih događaja i promjena u vezi s robom, održavanje skladišne i transportne opreme te usklađivanje zadatka skladišta sa zadacima drugih procesa u poduzeću. (Dundović, Hess, 2007 : 115)

#### **5.4. Lučka skladišta**

Zasebnu i vrlo istaknutu kategoriju čine lučka skladišta. Razlikuju se različite vrste, tipovi i namjena skladišta, ovisno o vrsti i veličini poduzeća i gospodarskoj grani kojoj skladište pripada. Lučka skladišta, pored općih obilježja, imaju i svoje specifičnosti koje se mogu sažeti u dva bitna obilježja:

a) raspoložu s velikim kapacitetima za prihvat golemih količina roba značajnih za nacionalno gospodarstvo i potrebe stanovništva. U njima je ujedno i najveća koncentracija raznovrsnih roba koje iziskuju i posebne uvjete skladištenja;

b) locirana su na čvorištima glavnih pravaca kretanja robe, gdje se sastaju ogromni transportni kapaciteti različitih grana prometa.

Navedena obilježja osiguravaju lučkim skladištima značajno mjesto u determiniranju pravaca robnih tokova i gospodarskom razvitku zemlje. Lučka skladišta su neizbježan element kapaciteta luke da može u svako doba prihvatiti sve količine robe koje pristižu kopnom ili morem, osiguravajući im kvalitetan smještaj do nastavka puta drugim transportnim sredstvima. Lučka skladišta imaju i funkciju amortizera u procesu transporta, na mjestima gdje dolazi do njegova prekida. Ta funkcija naročito je prisutna u morskim lukama, gdje se stječu razni oblici transporta. S obzirom na velike razlike u kapacitetima prijevoznih sredstava na moru i kopnu (od 1:10 kod općeg tereta do 1:300 kod

masovnih tereta), jedan je od bitnih zadataka lučkih skladišta ublažavanje posljedica utjecaja neusklađenosti kapaciteta i nerazmjernosti u prometu roba. Na taj način skladišta omogućuju potpunu elastičnost rada luke i nezavisnost između transportnih sredstava različitih prometnih grana. Konačno, lučka skladišta omogućuju luci da obavlja dodatne usluge na robi, što čini značajnu dopunu lučkog poslovanja.

Lučko skladište može se definirati kao prostor za privremeno odlaganje, uzdržavanje i eventualnu doradu (sortiranje, pakiranje, oplemenjivanje i dr.) raznih vrsta roba u krutom, tekućem ili plinovitom stanju, koje se poslije određenog vremena uključuju u transportni proces. Svrha skladišta je da omogući siguran i tehnički ispravan smještaj roba bez ugrožavanja njihovih svojstava i kvalitete uz mogućnost podesnosti prihvata i otpreme. Zadatak lučkog skladišta, proizlazi iz zahtjeva skladištenja i rezultat je potreba i mogućnosti prihvaćanja određenih količina roba namijenjenih daljnjem kretanju na putu proizvodnja – transport – distribucija. Budući da je poslovanje svake luke vezano za razvoj područja koje gravitira luci, zadatak je luke uskladiti skladišne kapacitete s potrebama svoga zaleđa.

Razvitak morskih luka i njihovog gravitacijskog područja je međuzavisan. Luke svojim skladišnim i prekrcajnim kapacitetima utječu na razvitak svoga zemljopisnog zaleđa, a razvitak zaleđa pridonosi jačanju luka. U lukama je već odavno uočena važnost ispravnog planiranja skladišnih kapaciteta. U tu svrhu u lukama se analiziraju svi bitni utjecajni čimbenici relevantni za izgradnju i eksploataciju skladišta. Pri izradi projekta i izgradnji novog skladišta nužna je cjelovita analiza svrsishodnosti takvog objekta i rezultata koji se postižu izgradnjom. Da bi se izgradnjom novog objekta postigli očekivani rezultati, polazi se od sljedećih bitnih čimbenika: (Dundović, Hess, 2007 : 115)

- operativna namjena,
- troškovi investiranja,
- vrijeme izgradnje,
- troškovi poslovanja.

S obzirom na operativnu namjenu prednost imaju skladišta koja omogućavaju kvalitativno i kvantitativno povećanje prometa roba te poboljšanje uvjeta rada. Operativna namjena skladišta određuju se u lukama prema njihovim lokalnim obilježjima, kao što su: (Dundović, Hess, 2007 : 115)

- položaj skladišta u odnosu na morsku obalu,

- položaj skladišta u odnosu na kopnene prometnice,
- položaj skladišta u odnosu na osnovnu koncepciju razvitaka luke,
- značajke poslovanja sudionika u izgradnji.

## 5.5. Transportna sredstva u unutarnjem transportu

Vrste i primjena transportnih sredstava u unutarnjem transportu u cilju sagledavanja kompleksne problematike transportnih sredstava, potrebno je prethodno utvrditi i pojmovno razlučiti pojedine, često upotrebljive izraze te dati nužna objašnjenja, koja se od bitnog značenja za primjenu transportnih sredstava.

Općenito se pod pojmom transporta podrazumijeva savladavanje prostornih i vremenskih udaljenosti, odnosno promjena koordinata predmeta transporta pomoću tehničkih sredstava. Pritom se pojam transporta ne ograničava isključivo na prijevoz, već i prijenos, odnosno prekrcaj (ukrcaj i iskrcaj) predmeta transporta (ljudi, tereta i energetske supstrate). Zato je pojam transporta (lat. transporter – prenositi, prevoziti, transportus – prijevoz, prevoženje, prenošenje, engl. transport, njem. transport, fran. transport, tal. trasporto) širi pojam od prijevoza ili prijenosa robe.

Sadržajno značenje izraza prekrcaj i prijenos može biti vrlo široko. Međutim, ako se razluči pojam rukovanja teretom (prekrcaja i prijenosa) od pojma prijevoza, tad se pod pojmom prekrcaja tereta podrazumijeva prijenos tereta na malim udaljenostima, što se javlja u raznim oblastima gospodarstva i predstavlja poseban oblik transportne djelatnosti. Tako se npr. u morskim lukama prijenos tereta na malim udaljenostima javlja kao lučko-prekrcajna djelatnost u obliku ukrcaja, iskrcaja, prekrcaja, te rukovanje teretom u lučkim skladištima. Za razliku od pojma prekrcaja koji se odnosi samo na prijenos tereta na kraćim udaljenostima, pojam prijenosa je znatno širi i uključuje prekrcaj, ali i prijevoz/prijenos tereta na većim, udaljenostima (transporterima, cjevovodima i dr.).

Pod pojmom prekrcajnog sredstva razumijevaju se strojevi, uređaji, naprave i postrojenja za prijenos materijala (robe) i predmeta (iznimno i prijenos ljudi) redovito na kraćim udaljenostima, povezujući pritom jedan ili više elementarnih tokova s raznim početnim i krajnjim točkama (linijskim, površinskim ili prostornim kretanjem).

Transportno-manipulativna sredstva su strojevi, uređaji, naprave i postrojenja za prijevoz, prijenos i rukovanje materijalom (robom) i predmetima (a iznimno i transport ljudi) na većim ili bližim udaljenostima, povezujući pritom jedan ili više elementarnih tokova s raznim početnim i krajnjim točkama (linijskim, površinskim ili prostornim kretanjem).

Za obavljanje operacija unutarnjega transporta i skladištenja koriste se prekrcajna sredstva, transportno-manipulativna sredstva te zahvatna sredstva i oprema.

Raznovrsnost primjene transportno-manipulativnih sredstava izražena kroz prilagodljivost zadanim uvjetima i režimima rada, rezultirala je mnoštvom različitih vrsta, tipova i konstrukcijskih rješenja ovih sredstava. To je jedan od razloga koji otežava podjelu transportno-manipulativnih sredstava prema jedinstvenom kriteriju. Zastupljenost raznovrsnih podjela u stručnim i znanstvenim publikacijama, koje u osnovu jednu određenu vrstu transportno-manipulativnog sredstva svrstavaju u više različitih grupa (na osnovi više kriterija), čini poseban problem i zahtjeva izvjesna objašnjenja. U tu svrhu potrebno je prethodno utvrditi klasifikaciju transportno-manipulacijskih sredstava prema određenim skupinama, koje će u osnovi sadržavati razlike u pogledu namjene, konstrukcije, pogona, izvedbe postolja i dr.

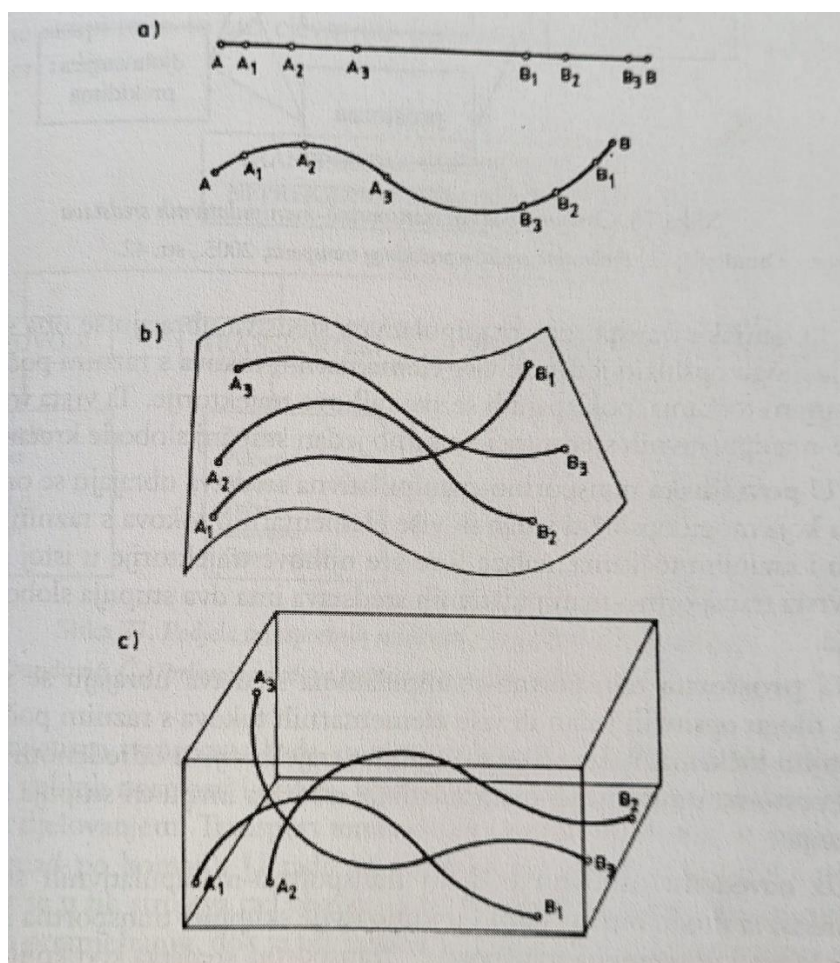
Temeljni kriterij podjele pritom može biti putanja – trajektorija elementarnog toka tereta. Na osnovu geometrijskih oblika trajektorija i broja elementarnih tokova, njihove trajnosti i vrste materijala, sva transportno-manipulativna sredstva mogu se podijeliti po istom kriteriju kao i elementarni tokovi materijala. Na elementarnim tokovima materijala (tereta) pojavljuju se transportno - manipulativna sredstva radi prijenosa materijala, pa stoga transportno-manipulativno sredstvo mora biti namjenski prilagođeno obilježjima elementarnog toka. Obilježje pojedinog elementarnog toka materijala određuju vrstu, konstrukciju i tehničko-tehnološka obilježja transportno-manipulativna sredstva. Zato je potrebno poznavati osnovna obilježja elementarnih tokova materijala da bi se moglo razmatrati primjenu pojedinih vrsta transportno-manipulativnih sredstava.

Svaki elementarni tok ima polaznu i krajnju točku koje se povezuje putanjom-trajektorijom. Trajektorije elementarnih tokova su u biti najkraće linijske veze između polazne i krajnje točke. U transportu materijala (tereta) trajektorija najčešće nije najkraća linijska veza jer na putu od polazne do krajnje točke valja zaobići razne prepreke. Zbog tog je u realnim sustavima (u prirodi) krivulja najčešće trajektorija elementarnog toka materijala. S obzirom na geometrijski oblik trajektorije elementarnih tokova materijala, transportna sredstva mogu se



razmatrati prema obilježjima odgovarajućeg elementarnog toka, iako pojedino sredstvo može opslužiti više elementarnih tokova. U zavisnosti od položaja trajektorija više elementarnih tokova, pri čemu se sve trajektorije mogu nalaziti u istoj liniji ili istoj ravnini, odnosno u nekom konačnom prostoru (slika 7), sva transportna sredstva mogu se razvrstati u linijska, površinska i prostorna (slika 8).

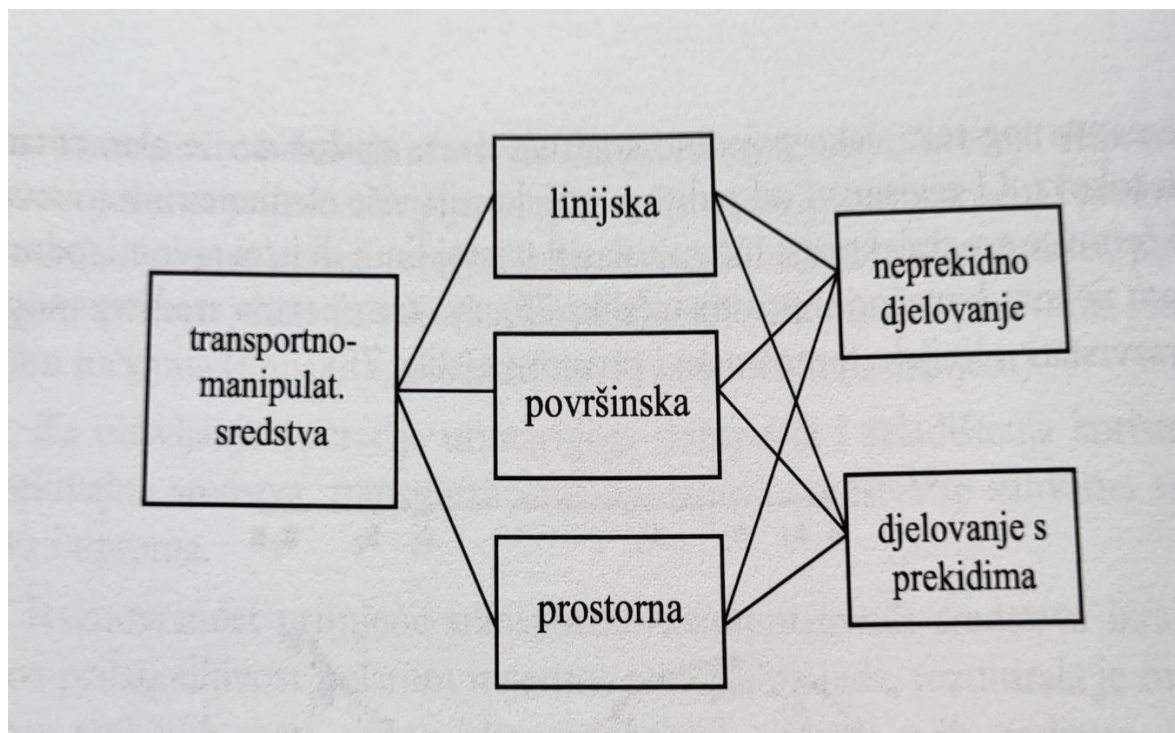
Slika 7. Trajektorije elementarnih tokova materijala



Izvor: ( Dundović, 2005: 42)

a) linijsko preklapanje, b) površinsko, c) prostorno

Slika 8. Osnovna podjela transportno – manipulativnih sredstava



Izvor: ( Dundović, 2005: 42)

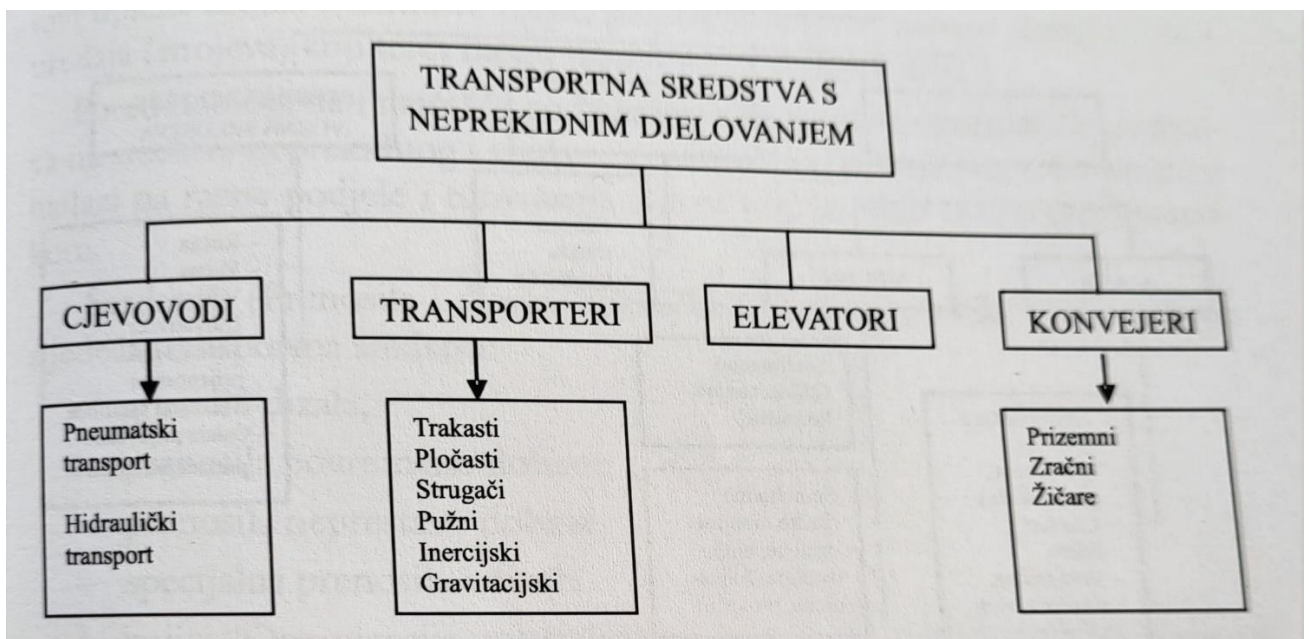
U linijska transportno-manipulativna sredstva ubrajaju se ona sredstva koja mogu opslužiti jedan ili više elementarnih tokova s raznim početnim i krajnjim točkama, poklapaju li se sve njihove trajektorije. Ta vrsta transportno-manipulativnih sredstava ima samo jedan stupanj slobode kretanja.

U površinska transportno-manipulativna sredstva ubrajaju se ona sredstva koja mogu opslužiti jedan ili više elementarnih tokova s raznim početnim i krajnjim točkama, nalaze li se sve njihove trajektorije u istoj ravnini. Ta vrsta transportno-manipulativnog sredstva ima dva stupnja slobode kretanja.

U prostorna transportno-manipulativna sredstva ubrajaju se sredstva koja mogu opslužiti jedan ili više elementarnih tokova s raznim početnim i krajnjim točkama, nalaze li se sve njihove trajektorije u određenom prostoru. Prostorna transportno-manipulativna sredstva imaju tri stupnja slobode kretanja.

Uz navedenu osnovnu podjelu transportno-manipulativnih sredstava sva sredstva mogu biti svrstana i u samo dvije skupine: transportna sredstva neprekidna i povremena transporta. Transportna sredstva kod kojih postoji neprekidno kretanje radnog dijela stroja (beskrajne trake) ili se to kretanje ostvaruje neprekidnim tokom materijala (utroškom energije) u transportnom sredstvu u mirovanju (cjevovodu), svrstavaju se u skupine sredstava neprekidnog transporta (slika 9). Ova skupina transportnih sredstava, prijenos robe obavlja uglavnom ravnomjerno, bez praznog hoda. Kapacitet tih strojeva je velik, uz relativno malu potrošnju energije. Ponekad se premještanje tereta izvodi pod djelovanjem gravitacijske sile teže bez potrošnje pogonske energije. Ulaganja u transportna sredstva su mala po jedinici transportnog materijala, jer su u sami strojevi jeftini zbog jednostavne konstrukcije. Transportna sredstva neprekidnog djelovanja dijela se u četiri osnovne skupine, a to su: cjevovodi (cjevovodni transport), transporteri, konvejeri i elevatori.

Slika 9. Podjela transportnih sredstava s neprekidnim djelovanjem



Izvor: (Dundović, 2005: 43)

U uvjetima transporta kada su zbog zahtjeva tehnologije rada potrebni strojevi velikih nosivosti i brzina, primjenjuju se transportna sredstva s prekidnim djelovanjem. Transport tereta ovim sredstvima obavlja se povremeno (komad po komad). U radu se naizmjenično

smjenjuju puni i prazni hod, jer se u tih strojeva rad obavlja samo pri podizanju (ukrcaju ili iskrcaju tereta) i premještanju, dok je povratak u početnu točku za novi zahvat tereta neproizvodan i zapravo gubitak u vremenu i iskorištenju kapaciteta. Takav cikličan rad zahtijeva veliku količinu energije, pa je zato potrošnja energije u ovih strojeva velika, uz relativno malu proizvodnost. Transportna sredstva s povremenim djelovanjem (slika 78) najčešće su složene konstrukcije, što utječe i na njihovu veću nabavnu cijenu.

Dizalica u općem smislu je svaki uređaj koji služi za vertikalno dizanje i spuštanje, kao i horizontalno prenošenje tereta, bilo da izvodi sve tri operacije ili pak samo pojedine, bez obzira na vrstu pogona i pokretljivost.

U literaturi se često koriste i izrazi granik i kran. Granikom se naziva postrojenje koje diže i vodoravno prenosi teret. Među tipične granike spadaju naprave i postrojenja koja u tvorničkim halama dižu, prenose i spuštaju teret.

Visina dizanja kod granika može se mijenjati i obično iznosi samo nekoliko metara, a rijetko dostiže više desetaka metara. Horizontalni prijenos također se može mijenjati, a ograničen je raspoloživim prostorom. Ostvaruje se gibanjem čitava granika ili glavnog dijela njegova postolja. Po tome se granik i razlikuje od dizala, jer se pod dizalom podrazumijeva uređaj koji prenosi teret ili ljude isključivo okomitim gibanjem. Uređaji (naprave) na kojima je visina tereta za vrijeme prijenosa ne može mijenjati nazivaju se prenosilima. Karakterističan primjer prenosila su transporteri, dok su liftovi tipična dizala. Međutim, među prenosilima kontinuirane dobave ima i uređaja (strojeva) koji teret mogu dizati ili ga čak samo dižu.

Pored uobičajene i najčešće podjele transportno-manipulativnih sredstava na sredstva neprekidnog i sredstva povremenog transporta, u literaturi se nailazi na razne podjele i tumačenja autora koji se bave ovom problematikom.

Vrste transportnih sredstava (Serdar: 1973: 173)

- granici i dizala,
- prenosila povremene dobave,
- prenosila neprestane dobave,
- specijalna prenosila i dizala.

Podjela transportnih sredstava (Mileusnić, 1985: 219)

U knjizi „Organizacija unutrašnjeg transporta i skladišta“, N. Mileusnić (Privredno finansijski vodič, Beograd, 1985.) navodi sljedeću podjelu transportnih sredstava:

- kolica, traktori, vlakovi,
- podizači, slagači i razlagači tereta,
- utovarivači,
- mehanizmi za dizanje tereta,
- prenosilice,
- okretne dizalice,
- ravnookretne dizalice,
- gravitacijski transporteri,
- valjkasti, pločasti i trakasti transporteri,
- lančani, grabuljasti i loptasti transporteri,
- inercijski, pužni i zavojni transporteri,
- žičani transporteri,
- zračni i transporteri s tekućinom,
- elevatori,
- konvejeri.

Prema načinu rada transportna sredstva dijele se u tri grupe: (Dedijer, 1978 : 67)

- transportni uređaji prekidnog transporta,
- transportni uređaji neprekidnog transporta,
- uređaji podnog i visećeg transporta.

Maradević (1972: 86) razvrstava transportna sredstva na sljedeći način:

- dizalice,
- vitla,
- granici,
- ručna industrijska vozila,
- industrijska motorna vozila,
- konvejeri.

Međunarodno udruženje za rukovanje materijalom i Američko udruženje strojarskih inženjera razvrstava sva transportna sredstva na sljedeći način:

- 1.0.0.0. Transporteri (trakasti, elevatori, vučni, valjčani, pužni, cijevni, povratni, vibracijski, ...),
- 2.0.0.0 Dizalice (stacionarne dizalice, mosne dizalice, prenosive dizalice, žičare, čekrci, vitla, ...),
- 3.0.0.0. Uređaji za slaganje i odlaganje materijala (manipulatori i postavljajući, slagači i istovarači, nepokretni stolovi i platforme, nepokretni mostovi i rampe, prenosila, okretnice, ...),
- 4.0.0.0. Industrijska vozila (elektrokolica, viličari, pokretne platforme, industrijski traktori, prikolice,...),
- 5.0.0.0. Motorna vozila,
- 6.0.0.0. Željeznička vozila,
- 7.0.0.0. Transportna sredstva za pomorski promet,
- 8.0.0.0. Transportna sredstva za zračni promet,
- 9.0.0.0. Kontejneri i nosači.

Prema Grossmannu i suradnicima (Grosman, 1986:298) sredstva se razvrstavaju na:

- sredstva prekidnog kretanja i sredstva neprekidnog kretanja te
- podna transportna sredstva, dizalice, transporteri (ovjesna sredstva).

Navedeni primjeri imaju različite kriterije razvrstavanja i nazivlja, ali se može uočiti da se iste vrste transportnih sredstava svrstavaju u različite skupine ovisno o kriteriju razvrstavanja.

## **5.6. Pretpostavke uspješnog upravljanja procesom unutarnjega transporta**

Osnovna pretpostavka uspješnog upravljanja procesom unutarnjega transporta je razvijen efikasan informacijski sustav. Brzina kojom informacijski sadržaji putuju od informacijskog izvora do korisnika, predstavlja ograničavajući čimbenik ukupne uspješnosti

poslovanja gospodarskih subjekata. Informacijsko – komunikacijski sustav ne smije biti sam sebi svrha, već instrument unaprjeđenja trgovine i proizvodnje.

Informacijski sustav poduzeća je skup ljudi, programa, metoda i drugih elemenata, svrsishodno povezanih i organiziranih, radi obavljanja informacijske aktivnosti. U funkcionalnom smislu, predstavlja djelatnost prikupljanja, obrade, memoriranja i distribucije odgovarajućih znanstvenih, tehnoloških, statističkih i drugih informacija, neophodnih za vođenje tekuće i razvojne politike poduzeća.

U strukturi informacijskog sustava (kao i u logističkom informacijskom podsustavu) bitna su četiri temeljna elementa: hardware, software, lifeware i orgware. Hardware se odnosi na mehaničke i elektroničke uređaje koji se u informacijskom sustavu koriste (računalo, monitor, tastatura, printer itd.). Software je nematerijalni element informacijskog sustava, a odnosi se na razne programe koje koristi sustav. Lifeware su ljudi koji koriste informatičku tehnologiju. Orgware su organizacijska rješenja svih elemenata sustava.

Za uspješno funkcioniranje sustava neophodno je da njegovi elementi budu međusobno povezani i usklađeni. Da bi se to postiglo, neophodni su suvremeni organizacijski modeli i programi te stručni kadrovi, koji će efikasno upotrijebiti raspoloživu informacijsku tehnologiju.

S aspekta poslovnih funkcija poduzeća, informacijski sustav se može podijeliti na: financijski, računovodstveni, marketinški i logistički podsustav.

Podsustavi mogu obuhvaćati jednu ili više poslovnih poduzeća i imati svoju „datoteku podataka“, koje su funkcionalno povezane s centralnim računalom te skupa tvore „bazu podataka“. Zahvaljujući razvitku telekomunikacija sve je češće povezivanje i umrežavanje informacijskih sustava ili baza podataka više različitih poduzeća koji su u poslovnim odnosima. Temeljni problem pri povezivanju različitih informacijskih sustava je neujednačenost programa (software-a) i standarda za iskazivanje podataka.

Povezivanje iziskuje jednostavne programe i standarde za iskazivanje podataka. Taj se problem rješava na način da se ujednače programi i standardiziraju sustavi, a to se obavlja na nacionalnoj i međunarodnoj razini. Na nacionalnoj razini to čine razni odbori koji se formiraju pri ministarstvima za gospodarstvo, komorama i državnim statističkim zavodima pojedinih zemalja. Problem standardizacije formulara i podataka, na međunarodnoj razini,

uglavnom rješava Međunarodna organizacija za standardizaciju (ISO) i Ekonomska komisija Europske unije (ECE).

Postoje razne mogućnosti primjene software-a u unutarnjem transportu i skladištenju. Posebno su korisni pri donošenju poslovnih odluka i planiranju logističke strategije. Ako se software kupi na tržištu kao tipki program, treba ga prilagoditi potrebama firme. S obzirom na različite mogućnosti skladištenja i transporta robe unutar distribucijskog sustava, potrebno je procijeniti troškove različitih mogućnosti koji se nude u programima. Oni ovise o cijenama primarnog transporta, lokalne dostave, skladištenja i držanje zalihe.

Temeljni ciljevi logističkih programa nalaze se u davanja što preciznijih odgovora na pitanja koja se odnose na: (Dundović, Hess, 2007: 289)

- broj, veličinu i lokaciju skladišta,
- količinu i lokaciju zaliha u pojedinom skladištu,
- vrstu i tip transportnog sredstva najprikladnijeg za prijevoz i
- izbor optimalne rute i odabir vozila za prijevoz robe.



## **6. PRAKTIČNI PRIMJER UNUTARNJEG TRANSPORTNOG SUSTAVA NA PRIMJERU LDC LIDL**

Prvi pohod trgovačkog lanac Lidl u Hrvatsku bio je 2002. godine, kada je krenuo s organizacijom tržišta, kupnjom zemljišta i izgradnjom skladišta i trgovina. Prvi logističko distribucijski centar otvoren u Hrvatskoj bio je LDC Jastrebarsko, koji je služio za distribuciju po cijeloj zemlji.

Dana 1. siječnja 2012. otvoren je novi logističko distribucijski centar u Perušić koji je preuzeo isporuku dijela trgovina LDC Jastrebarsko. LDC Lidl nalazi se u Ličko-senjskoj regiji u Općini Perušić, u industrijskoj zoni Konjsko Brdo. Izgradnja centra započela je krajem 2010. godine, a službeno je otvoren 1. siječnja 2012. godine. Tadašnja površina centra iznosila je 32.726 m<sup>2</sup>, a 2017. godine centar je proširen na još 6.000 m<sup>2</sup>. LDC Lidl Perušić prvo je opskrbljivao 20 trgovina, a trenutni broj trgovina koje mora opskrbljivati u Lici i Gorskom kotaru, Rijeci te cijeloj Istri i Dalmaciji, uključujući i otoke je 45 trgovina.

Osim spomenuta dva LDC-a Jastrebarsko i Perušić, LIDL je u krajem 2023. godine završio i izgradnju novog LDC-a u Općini Križ. Navedena investicija je od iznimne važnosti za općinu Križ obzirom da se planira zapošljavanje više od 100 zaposlenika. Dok je za prethodna dva LDC-a od velike pomoći jer će preuzeti dio trgovina koje će opskrbljivati.

Slika 10. Područje opskrbe LDC-a Jastrebarsko i Perušić



Izvor: uradak autora

Kao što je prikazano na slici plavom bojom označen je teritorij na kojem LDC LIDL Perušić opskrbljiva trgovine. LDC Lidl Perušić dijelom je zatvoreno, a dijelom otvoreno skladište. Sadrži zatvoreno skladište i urede za djelatnike. Vanjski prostor uključuje parking, rampe i odmorište za radnike i vozače. Lidl karakteriziraju tri procesa integracije: nabava, distribucija i naplata.

U redovno radno vrijeme u LDC- u Perušić radi oko stotinu zaposlenika dok se za vrijeme ljetne sezone, kada je obim posla mnogostruko povećan, taj broj penje na oko 150 zaposlenika koji su raspoređeni u slijedećim odjelima:

- Odjel za prijem robe (prijemni odjel)
- Odjel za pripremu robe
- Odjel materijala koji je namijenjen za opremanje trgovina
- Odjel za povrat, izlaz robe
- Administrativni odjel.

Svaki od navedenih odjela ima svoj pripadajući prostor koji je odvojen od ostalih iz razloga što je nekim odjelima za rad nužno osigurati niske temperature zraka. Iz navedenog razloga odjeli su ograđeni zidovima i pokretnim vratima na senzor kako bi se zaposlenicima omogućilo bezbrižno kretanje između istih bez straha da će prilikom prolaska između skladišta zaboraviti zatvoriti vrata za sobom te time poremetiti zadane temperature odjela.

Slika 11. LDC Lidl Perušić

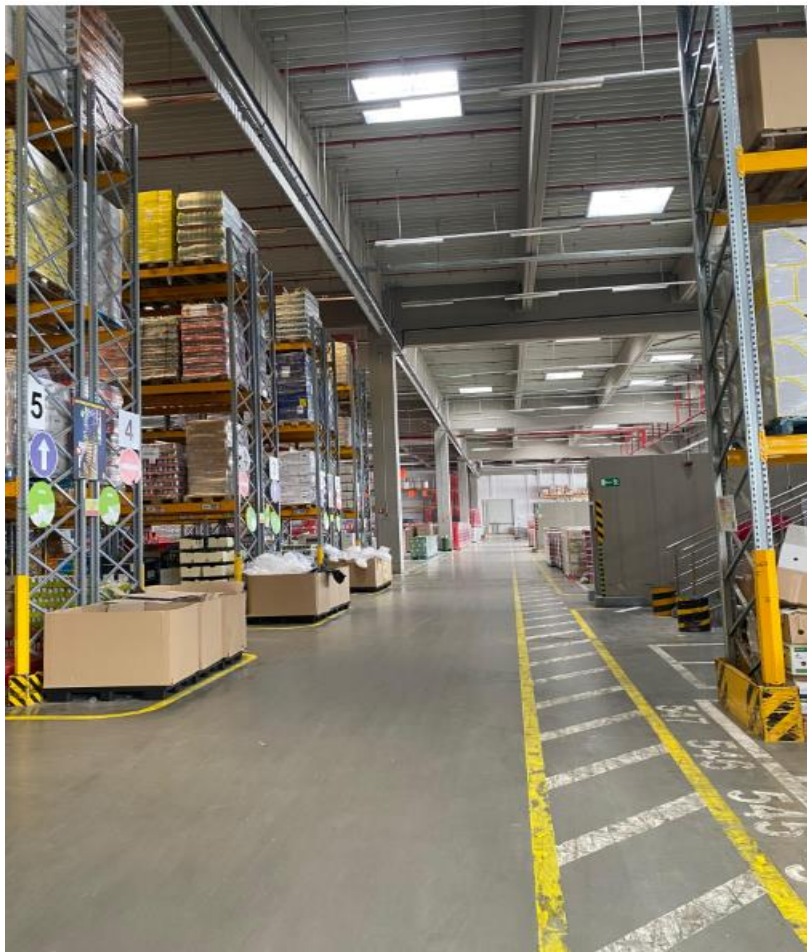


Izvor: ( <https://www.ibf.hr/en/references/industry-and-logistics/ldc-lidl-perusic/>)

## 6.1. Tehničke karakteristike LDC-a Lidl Perušić

Tehničke karakteristike skladišta LIDL u Perušiću organizirane su tako da je poslovanje rasprostranjeno u više ureda ili prostora gdje zaposlenici Lidla svakodnevno brinu o unosu, pripremi i izlazu robe. Odgovorni su za proces od primitka robe na skladište do isporuke krajnjem kupcu ili trgovini. Optimizacijom skladišnih procesa stvoren je jedinstveni sustav opskrbnog lanca koji robu od dobavljača do kupca dovodi u rekordnom roku.

Slika 12. Skladište LDC-a Perušić



Izvor: Uradak autora

## 6.2. Odjel za prijem robe

Prijem robe, prebrojavanje i skladištenje robe obavlja se u prijemnom odjelu. Objektivno, Lildova je politika da se roba isporučuje ili istovara na način da vozač stavlja teret ručnom vilicom na police za utovar i istovar. U prijemnoj ispostavi robe službenik pregledava robu i sve dokumente primljene s robom te obavlja fizički pregled i uspoređuje fizičko stanje robe i karakteristike navedene u informacijama o isporuci i drugim povezanim dokumentima.

To znači da broj paleta i dijelova mora biti jednak broju navedenom u dokumentima. Vrlo je važno provjeriti datum proizvodnje i zadnje uporabe proizvoda ako se radi o prehrambenom proizvodu, te temperaturu proizvoda ako proizvod zahtijeva temperaturni postupak (čokolada se mora prevoziti na srednjoj temperaturi tijekom ljetnih mjeseci).

Nakon pregleda robe i dokumenata, roba se smatra primljenom i može se uskladištiti u za to predviđenom prostoru u skladištu. Svaki artikl ima svoje mjesto u skladištu, ovisno o tome skladišti li se na sobnoj temperaturi ili pod određenim temperaturnim režimom. Najbolja temperatura za čuvanje čokolade je +15°C. Roba se vrlo brzo skladišti viličarima sa zupčastom letvom, a kod skladištenja je važno staviti robu na pravo mjesto i paziti na rok trajanja robe. Za te poslove zaposlenici koriste skenere. Kao i kod ostalih skladišta, važno je pregledati rokove trajanja robe i uskladištiti robu na kraći rok kako bi što prije bila isporučena u trgovine. (Progressive, dostupno na: <https://progressive.com.hr/?p=4461>, 24.05.2024.)

Slika 13. Viličari



Izvor: Uradak autora

### **6.3. Odjel pripreme robe**

Odjel pripreme robe služi za pripremanje robe za isporuku u trgovine. Proces pripreme proizvoda započinje zaprimanjem narudžbe u trgovini, pregledom i slanjem na pripremu. Operateri (zaposlenici) koriste "Voice Pick Up" sustav, sustav glasovne kontrole skladišta. Ovaj sustav špediterima olakšava i ubrzava pronalaženje robe primanjem glasovnih uputa o lokaciji. Pomoću slušalica, nakon potvrde da se nalaze u određenom području, sustav će poslati informaciju o količini proizvoda koji će biti vraćen. Ugradnjom ovog sustava

poboljšana je učinkovitost skladišta i produktivnost zaposlenika. Također, nema dodatne edukacije zaposlenika za korištenje ovog sustava, a imaju više slobode putovanja jer ne moraju nositi narudžbe na papiru.

Svaka narudžba sadrži podatke o narudžbi, uključujući informacije o imenu ili šifri kupca, nazivu ili šifri trgovine koja je izvršila narudžbu, broju artikala za slanje i broju za praćenje navedene narudžbe. (Progressive, dostupno na: <https://progressive.com.hr/?p=4461>, 23.05.2024.)

Slika 14. Skladište LDC-a LIDL



Izvor: Uradak autora

## 6.4. Odjel distribucije robe

Odjel distribucije robe zadužen je za provjeru robe i njezinu dnevnu dostavu u Lidlove trgovine diljem Hrvatske. Roba mora biti isporučena na vrijeme i po najnižoj mogućoj cijeni. Dvostrane hladnjače koriste se za transport lako pokvarljive robe kako bi se održala kvaliteta i svježina proizvoda, posebno u sezoni svježeg voća, povrća i mliječnih proizvoda. Razlog zašto je Lidl pravi primjer optimiziranog skladišta je taj što je stopa popunjenosti kamiona raspoređenih za isporuke 97%, a vrijeme isporuke manje od 0,5%.

Sve operacije u trgovinama su usklađene sa skladištem koje isporučuje robu, kako bi roba stigla u pravo vrijeme, iako je dopušteno nekoliko iznimaka. U sklopu usluge izvoza robe postoji usluga povrata robe gdje vozači dostavljaju robu koja je vraćena, odnosno polomljena, oštećena, istrošena i sl. (Progressive, dostupno na: <https://progressive.com.hr/?p=4461>, 23.05.2024.)



## 7. ZAKLJUČAK

Pojam "unutarnji transport" odnosi se na svako kretanje robe i materijala unutar radne jedinice. Dakle, unutarnji transport uključuje prijevoz između proizvodnih pogona i prijevoz između skladišta. Prilikom organiziranja prijevoza unutar organizacije, tvrtka mora uzeti u obzir sve čimbenike koji utječu na njegovo učinkovito izvršenje. U tu svrhu poduzeće mora prvo obratiti pažnju na odgovarajući raspored poslovnih objekata (proizvodnja, skladišta), teren na kojem se ti objekti nalaze, proizvodni plan i odgovarajuće raspoložive tehničko-tehnološke postupke. Iz ovoga se može zaključiti koliko je važno da usluge internog prijevoza budu pravilno povezane s ostalim službama tvrtke.

Osim toga, sve komponente koje se nalaze u skladištu jednako su važne za uspješnu operaciju skladištenja. Počnite s vrstom skladišta, vrstom materijala koji skladištimo, metodom izgradnje, rasporedom, lokacijom i strojevima koje koristimo u istom skladištu.

Unutarnji transport u prerađivačkoj radnoj organizaciji mora osigurati da se određena vrsta i količina materijala ili poluproizvoda preveze na odgovarajuće mjesto u određenom roku. U tvornicama, provedba takvih zadataka često zahtijeva ponovljeni transport materijala koji prolaze uzastopne faze obrade. za

Proizvodni pogoni koriste između 1,1 i 3,5 tona sirovina za proizvodnju jedne tone gotovog proizvoda, isključujući proizvodnju plemenitih metala iz iskopanih minerala.

Cjelokupni proizvodni proces prvenstveno ovisi o internom transportu i drugim elementima proizvodnog procesa (organizacija rada, kadrovi i putem prijevoznih sredstava.)

Najsloženije područje strukture rada unutarnjeg prometa je industrija, posebice metalna industrija. Pod pojmom složene strukture podrazumijevamo cjelovit objekt unutarnjeg transporta u drugim gospodarskim sektorima.

## LITERATURA

1. Dedijer, S. (1978) Osnovi transportnih uređaja, Građevinska knjiga, Beograd
2. Grossmann, G., Krampe, H., Ziems, D., (1986) Technologie für Transport, Umschlag und Lagerung im Betrieb, WEB Verlag Technik, Berlin
3. Jünemann, Reinhardt, Schmidt, Thorsten (2000) „Materialflusssysteme: systemtechnische Grundlagen.“ Berlin: Springer-Verlag.
4. Liebetruth, Thomas (2020) „Prozessmanagement in Einkauf und Logistik. Instrumente und Methoden für das Supply Chain Process Management.“ Wiesbaden: Springer Gabler.
5. Liebetruth, Thomas, Merkl, Lisa. (2018) „Routenzugplanung. Ein Fallbeispiel.“ Wiesbaden: Springer Gabler
6. Madjarević, B (1972), Rukovanje materijalom : unutrašnji transport, pakiranje, skladištenje, Tehnička knjiga, Zagreb
7. Martin, Heinrich (2016) „Transport- und Lagerlogistik. Systematik, Planung, Einsatz und Wirtschaftlichkeit.“ Wiesbaden: Springer Vieweg.
8. Mileusnić, N, (1985) Organizacija unutrašnjeg transporta i skladišta“ Privredno finansijski vodič, Beograd
9. Serdar, J. (1973), Prenosila i dizala, Tehnička knjiga, Zagreb
10. Wehking, Karl-Heinz (2020) „Technisches Handbuch Logistik 1. Fördertechnik, Materialfluss, Intralogistik.“ Berlin Heidelberg: Springer Vieweg
11. Dundović, Hess (2007), Unutarnji transport i skladištenje, udžbenik Sveučilišta u Rijeci

### Internet:

1. Progressive, dostupno na: <https://progressive.com.hr/?p=4461>, 23.05.2024.
2. <https://slub.qucosa.de/api/qucosa%3A76319/attachment/ATT-0/>

## **POPIS SLIKA**

- Slika 1. Elementi unutarnjega transporta i rukovanje robom
- Slika 2. Raspodjela vremena za određivanje planskih vremenskih vrijednosti
- Slika 3. Raspodjela transportnog postupka na faze i načine transporta
- Slika 4: Planiranje unutarnjeg transporta
- Slika 5. Grupiranje robe prema prijevoznik i transportnim sredstvima
- Slika 6. Analiza postojećeg stanja i budućeg trenda određenih vrsta robe
- Slika 7. Trajektorije elementarnih tokova materijala
- Slika 8. Osnovna podjela transportno – manipulativnih sredstava
- Slika 9. Podjela transportnih sredstava s neprekidnim djelovanjem
- Slika 10. Područje opskrbe LDC-a Jastrebarsko i Perušić
- Slika 11. LDC Lidl Perušić
- Slika 12. Skladište LDC-a Perušić
- Slika 13. Viličari
- Slika 14. Skladište LDC-a LIDL