

# Razvoj procesa skladištenja i izvoza u funkciji izvrsnosti logistike

---

**Bahmec, Ivan**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:123441>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-15**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ



**Sveučilište  
Sjever**

*Završni rad br. 247/TGL/2015*

**Razvoj procesa skladištenja i izvoza u funkciji izvrsnosti  
logistike**

**Ivan Bahmec, 4566/601**

Varaždin, veljača 2022. godine





# Sveučilište Sjever

Odjel za logistiku i mobilnost

Završni rad br. 247/TGL/2015

## Razvoj procesa skladištenja i izvoza u funkciji izvrsnosti logistike

### Student

Ivan Bahmec, 4566/601

### Mentor

prof.dr.sc. Damir Modrić

Varaždin, veljača 2022. godine



## **Predgovor**

Moj dugogodišnji rad vezan uz skladištenje i logistiku naveo me na izradu ovog istraživanja koje je trajalo dugo, čak predugo. Zato posebna zahvala mom mentoru prof.dr.sc. Damiru Modriću i pročelniku Odsjeka doc.dr.sc. Marku Stojiću na podršci i pomoći da se ovaj rad „konačno dogodi“.

Hvala mojoj supruzi Nataliji na beskonačnom strpljenju koje je pokazala tijekom mog dosadašnjeg sveučilišnog obrazovanja.

Hvala mojoj prijateljici Lovorki (izv.prof.dr.sc. Lovorka Gotal Dmitrović) na tvrdoglavosti i upornosti da privedem ovu priču kraju jer nije zaboravila iskoristiti svaku priliku da spomene da je studij nedovršen bez obrane.

Zahvala svim nastavnicima Sveučilišta Sjever na prenesenom znanju jer bez tog znanja ne bi ni nastao ovaj rad.

## **Sažetak**

Iako je skladištenje samo jedan dio logističkih aktivnosti, skladište je centralna točka na relaciji ponude i potražnje proizvoda. Zbog toga je na operativnom logističkom nivou skladište centralni subjekt plasmana roba na tržište te je interesantan objekt proučavanja i izučavanja logističkih procesa koji se u njemu odvijaju. U radu je opisan proces rada u regionalnom skladištu prehrambenih proizvoda koji zahtijevaju hladeni režim rada. Prikazane su uloge komercijalnih poslovnica kao vanjskih skladišta, vremena za obavljanje pojedinih zadataka te uloge infrastrukture i skladišnih djelatnika koje utječu na kompleksnost poslovanja. Uz analizu, definiranje problema i određivanje kriterija i mjerila izvršena je optimizacija i izbor rješenja.

*Ključne riječi: distribucija, izbor varijante, optimizacija, problem zaliha, skladište*

## **Abstract**

Although warehousing is only one part of logistics activities, warehousing is a central point on the route of the product's supply and demand. Therefore, at the operational logistics level, the warehouse is the central subject of placing goods on the market and is an interesting object of examination and study of the logistics processes that take place in it. The paper describes the process of work in the regional warehouse of food products that require a refrigerated mode of operation. The roles of commercial branch offices as external warehouses, time for performing certain tasks and the roles of infrastructure and warehouse employees that affect the complexity of business are presented. In addition to analyzing, defining problems and determining criteria and benchmarks, optimization and solution selection were performed.

*Keywords: distribution, inventory problem, optimization, variant selection, warehouse*

# Sadržaj

<b>1. Uvod.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Logistički sustav .....</b>	<b>5</b>
2.1. Struktura i razgraničenje logističkog sustava.....	6
2.2. Distribucija.....	7
2.3. Integralna logistika .....	8
<b>3. Skladištenje .....</b>	<b>9</b>
<b>4. Izvoz.....</b>	<b>12</b>
4.1. Načini izvedbe međunarodne logistike i distribucije .....	13
4.2. Otprema robe u inozemstvo .....	14
<b>5. Praktični dio.....</b>	<b>16</b>
5.1. Opis.....	17
5.2. Problematika .....	20
5.3. Definiranje ciljeva, kriterija i mjerila .....	21
5.4. Granice rješavanja problema.....	22
5.5. Ocjena postojećeg načina rada prema kriterijima .....	23
5.6. Izbor i optimizacija rješenja .....	25
5.6.1. <i>Rješenje prema izboru varijante</i> .....	25
5.6.2. <i>Problem zaliha</i> .....	27
<b>6. Rezultati .....</b>	<b>33</b>
<b>7. Zaključak.....</b>	<b>36</b>
<b>8. Literatura .....</b>	<b>38</b>

## Prilozi



# 1. Uvod

*"Cilj je našeg puta naći put do našeg cilja."*

Z. Zekić [10]

U uvjetima poslovanja, logistika, zbog svoje uloge u povezivanju proizvodnje i potrošnje, ima veliku važnost. Skladištenje, kao jedan od nositelja logističkih aktivnosti, je objekt analize i idejnih rješenja za unaprjeđenje poslovnih procesa.

Korijen riječi „logistika“ potječe iz francuskog jezika u kojem riječ *loger* znači „smjestiti se pod vedrim nebom“, a rabio se u 17. st. u kontekstu opskrbe vojske i premještanja vojnih trupa i pripadajućih materijala. Iz Europe je krajem 19. st. stigla i u SAD gdje se riječ *logistics* rabi za „pozadinske vojne aktivnosti“ u vidu opskrbe i transporta. [11].

Logistika je znanstvena disciplina koja se sastoji od interdisciplinarnih i multidisciplinarnih znanja. U njoj je uče načini korištenja zakonitosti složenih aktivnosti koje povezuju procese svladavanja prostornih i vremenskih promjena robe, stvari, znanja, informacija i sl. (...) radi optimalizacije logističkih procesa (...) od isporuke preko razdiobe do primitka. Cilj takvog procesa je minimalizirati uložene resurse i potencijale, a maksimalizirati zadovoljavanje zahtjeva tržišta. [11]

Definicija logistike koju je prihvatilo Vijeće Europe je ona upravljanje tokovima robe i informacija od izvora do krajnje uporabe u skladu s potrebama kupaca. Logistika također uključuje i povrat, kao i gospodarenje otpadom [6].

Zbog dugogodišnjeg rada u logistici u privatnoj tvrtki iz grane prehrambene industrije, želja mi je bila iskoristiti znanje stečeno tijekom studija za poboljšanje i optimizaciju rada. Pri svakodnevnom odvijanju logističkih procesa tijekom preuzimanja, skladištenja, manipulacije i distribucije proizvoda nakon proizvodnje nastaju problemi zbog nedostatka skladišnog prostora, manjkom ljudskih i materijalnih resursa te vremena potrebnog za pravovremeno izvršavanje radnih zadataka. Iako logistika u tvrtki pruža vrlo dobru potporu poslovnim procesima i primjereno obavlja svoje zadaće u funkciji pravovremenog plasmana proizvoda na tržište još uvijek postoji mogućnost poboljšanja.

Hipoteza:  $H_0$ : Nepravilnosti u pristizanju naloga utječu na količinu oštećene robe i na opasnosti u skladištu.

Metodologija: - snimanje stanja, Priprema za utvrđivanje postojećeg stanja – snimanje stanja, analiza stanja, utvrđivanje i ocjenjivanje utjecajnih faktora, statističke metode

Istraživačko pitanje: Zašto dolazi do prekomjerne popunjenosti akumulacijsko-utovarne zone?

## 2. Logistički sustav

Pojam logističkog sustava obuhvaća prostorno-vremensku transformaciju dobara te pripadajućih informacija u logističkim procesima. Sami logistički procesi podrazumijevaju fizičke aktivnosti skladištenja, pakiranja, transporta i pregrupiranja dobara te aktivnosti vezane uz protok informacija. Logistički sustav sastoji se od elemenata u koje spada: transport, skladištenje, zalihe, distribucija, manipulacije, čimbenik-čovjek, informacije, komunikacije i kontrola te integracija.

**Opći ili univerzalni logistički sustav** je osnovni logistički sustav u kojem su povezani podsustavi i elementi koji korištenjem infrastrukture, intelektualnog kapitala i drugih potencijala i resursa, omogućuju racionalnu proizvodnju [6].

**Primarnologistički sustav** odnosi se na logistiku u primarnim proizvodnim granama gospodarstva.

**Sekundarnologistički sustav** podrazumijeva profinjeniju dopunu primarnologističkim sustavima. Unutar ovog sustava sadržane su logistike industrije, energetike i graditeljstva.

**Tercijarna logistika** može se nazvati i logistika logistike, odnosno logistika izvrsnosti. Ona omogućuje procese proizvodnje u na svim razinama (prostornim i vremenskim) u gospodarskom sektoru... [6]. Unutar elemenata ovog sustava nalaze se svi osnovni logistički pojmovi kao što su: skladište, trgovina, promet, transport, distribucija, špedicija, manipulacije itd.

**Kvartarnologistički sustav** je unaprijeđeni i nadograđeni oblik tercijarne logistike, a koristi se kao potpora sustavima proizvodnje u kvartarnom sektoru.

**Kvintarnologistički sustav** je sofisticirana forma svih prethodnih vrsta logistike koja se ostvaruje u djelatnostima kvintarnog sektora poput pravosuđa, javne uprave, vojske i osiguranja. Kroz procese i doprinos kvintarnologističkog sustava normalnom odvijanju svakodnevice ljudskog društva stvaraju se preduvjeti za daljnji razvoj svih drugih logistika ali i same kvintarne logistike.

## 2.1. Struktura i razgraničenje logističkog sustava

**Logistička mreža** opisuje konstantan protok dobara i informacija od točke izvora do točke isporuke uz međusobnu povezanost svih sudionika u logističkom sustavu. Roba se putujući kroz mrežu često zadržava na pojedinim točkama prije nego nastavi put prema potrošaču. Karike mreže mogu biti različito postavljene pa postoje različite mogućnosti kretanja robe kroz mrežu. U zavisnosti od načina kretanja robe mrežom određuje se struktura logističkog sustava:

- **jednostupnjerna struktura** označava direktan prolaz robe mrežom od točke izvora do točke isporuke bez ikakvog zadržavanja

- **višestupnjerna struktura** podrazumijeva zadržavanje u barem jednoj točki zbog preraspodjele u manje ili veće količinske jedinice nakon čega roba nastavlja put prema kupcu

- **kombinirana struktura** podrazumijeva kombinaciju prethodno opisanih sustava

Logistički sustavi dijele se prema području primjene i prema sadržaju logističkih zadataka na [11]:

- **Područno razgraničenje logističkog sustava** - prema koncepciji sustavne logističke teorije postoje: [6]:

- mikrologistički sustav poduzeća - dio organizacijskog sustava poduzeća jer se nalazi u njegovim pravnim granicama. Sastoji se od skladišta, transporta, distribucijskih mjesta i centara za upravljanje mikrologističkim procesima a glavni mu je zadatak osiguranje prijevoza, skladištenja i isporuke robe i materijala kao i komunikacijskih veza unutar poduzeća.

- metalogistički sustav - sustav koji prelazi pravne granice poduzeća a obuhvaća promet više poduzeća koja rade u istom marketinškom kanalu,

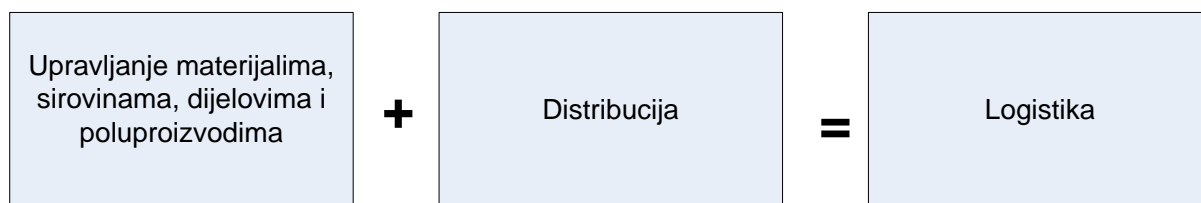
- makrologistički sustav - spoj dvaju prethodno opisanih sustava kojeg čini okolina u kojem egzistiraju mikro i metalogistički sustavi i

- megalogistički sustav - sustav međusobno, svrsishodno povezanih i međusobno povezanih podsustava i odgovarajućih elemenata proizvodnje, koji omogućuje proizvodnju različitih logističkih proizvoda na apstraktno (za sada) definiranom mega prostoru.

- **Funkcijsko razgraničenje logističkog sustava** - u njemu egzistiraju [9]: sustav dobavljanja i obrade narudžbi, transportni sustav, sustav upravljanja zalihama, sustav skladištenja i sustav pakiranja. Inpute logističkog sustava predstavljaju ulaganja u logističke procese, a outpute logistički učinci ili logističke usluge.

## 2.2. Distribucija

Distribucija predstavlja protok materijalnih i nematerijalnih dobara između proizvodnje i potrošnje. Kroz proizvodnju, raspodjelu, razmjenu i potrošnju, distribucija je osnova sustava reprodukcije te se smatra užim pojmom od logistike koja u sebi sadrži i upravljanje materijalom, sirovinama i poluproizvodima u fazi koja prethodi proizvodnji te pripadajućim informacijama (Slika 1).



Slika 1.- Shematski prikaz odnosa distribucije i logistike [6]

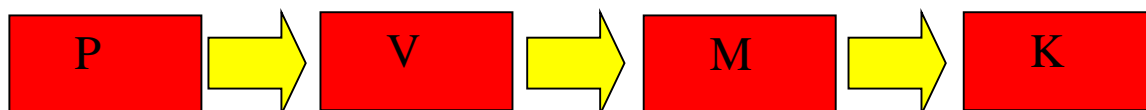
Osnovna misija distribucije je udovoljiti zahtjevima kupaca u smislu načina i uvjeta dopreme robe kao i uskladiti vremenski i prostorno proizvodnju i potrošnju te omogućiti i povećati sposobnost strujanja robe između proizvođača i kupaca. Uz tokove robe prema kupcima, distribucija pokriva i tokove povrata robe kao i otpadnog materijala.

Osnovni zadaci distribucije, a promatrajući ju kao fazu opskrbnog lanca, sastoje se od [6]:

- minimaliziranje puta, vremena i troškova, plasmana robe/usluga od proizvodnje do potrošnje;

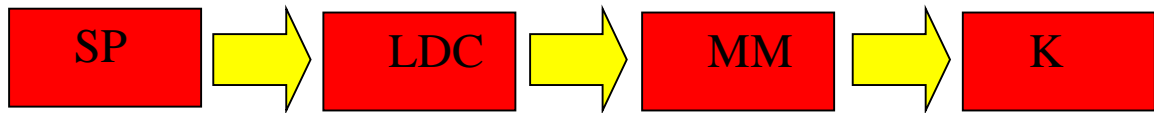
- povećanje konkurentnosti robe;
- usklađenje proizvodnje i potrošnje u vremenu i prostoru;
- planiranje proizvodnje u skladu sa zahtjevima tržišta;
- plasman novo razvijenih proizvoda ili usluga na tržište i
- upravljanje navikama potrošača.

Struktura sustava distribucije sastoji se od kanala distribucije (Slika 2) i fizičke distribucije.



Slika 2 - Shematski prikaz kanala distribucije (P- proizvođač, V- veleprodaja, M- maloprodaja, K- kupac/potrošač)

Fizička distribucija je način fizičke dostave robe od proizvođača potrošaču a predstavlja skup aktivnosti s ciljem otpremanja, skladištenja, prekrcaja i dostave robe ili usluga kupcu (Slika 3.).



Slika 3.- Shematski prikaz fizičke distribucije (SP- skladište proizvođača, LDC- logističko distributivni centar, MM- maloprodajna mreža, K- kupac/potrošač)

### 2.3. Integralna logistika

Integralna logistika definira se kao proces predviđanja kupčevih potreba i zahtjeva; skupljanja kapitala, materijala, ljudi, tehnologija i informacija potrebnih za zadovoljenje tih potreba i zahtjeva; optimiziranje robe ili usluge proizvođači mrežu s ciljem ispunjenja kupčevih zahtjeva; te korištenja mreže kako bi se ispunili kupčevi zahtjevi u pravo vrijeme [6].

Osnovni produkt integralne logistike nije fizički proizvod već dodana vrijednost. Od integralne logistike u poduzeću očekuje se da osigura čvrstu, funkcionalnu povezanost svih segmenata poduzeća koji sudjeluju u komercijalizaciji proizvoda. Povezivanjem s marketingom, računovodstvom, financijama, proizvodnjom i ostalim utjecajnim faktorima na ostvarenje planiranih ciljeva integralna logistika maksimizira učinak u odnosu proizvođač-kupac i time stvara dodanu tržišnu vrijednost. Kroz uslužno orijentiran proces ispreplitanja marketinga, operative i integralne logistike osigurava se kontinuiran, nesmetan tok dobara od izvora do krajnjeg potrošača što znači pružanje kvalitetne usluge kupcu kao preduvjeta za profitabilno poslovanje.

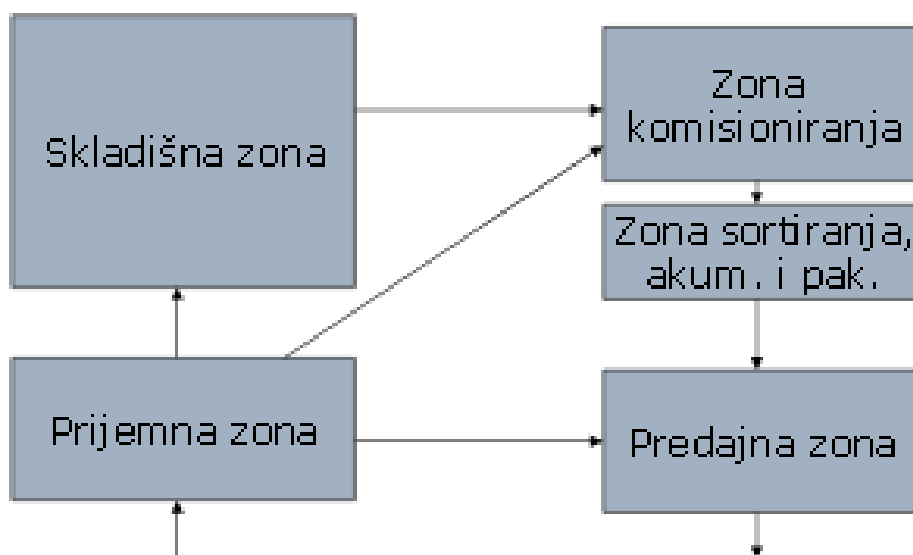
### 3. Skladištenje

U idealnim uvjetima ujednačenosti ponude i potražnje, kontinuiranog i ujednačenog toka dobara između proizvođača i potrošača, savršenog prognoziranja potreba tržišta i trenutne proizvodnje, skladište ne bi imalo nikakvu svrhu i time predstavljalo samo nepotreban trošak. No, u realnim uvjetima poslovanja postojanje skladišta je itekako višestruko opravdano. Osnovna je zadaća skladišta povezivanje proizvodnje i tržišta u smislu amortiziranja fluktuacija između ponude i potražnje kroz upravljanje zalihama dok se ekonomsko opravdanje postiže kroz osiguranje kvantitativne i kvalitativne ispravnosti uskladištenih dobara.

Logistika skladište opisuje kao točku ili čvorište unutar logističke mreže gdje se roba prihvaća i prosljeđuje. Skladište je zatvoren ili poluzatvoren prostor za skladištenje robe [9].

Postoji više tipova skladišta npr. informacija, energenata i sl., međutim u radu je fokus na visoko, regalno skladište robe koje se sastoji od: zemljišta i zgrade, osoblja, opreme za skladištenje i rukovanje, informacijskog sustava te operativnih metoda i postupaka.

Osnovne skladišne zone su [7]: zona prijema, zona skladištenja, zona komisioniranja, zona sortiranja, akumulacije i pakiranja te zona izdavanja. Skladišni proces tvore sve aktivnosti među skladišnim zonama (Slika 4).



Slika 4.- Osnovne skladišne zone i procesi [7]

Prema načinu izgradnje skladišta mogu biti: otvorena, zatvorena i pokrivena, a prema stupnju mehanizacije i automatizacije skladišta mogu biti: nisko mehanizirana, mehanizirana, automatizirana i robotizirana. Prema izvedbi skladišta mogu biti podna i regalna.

Osnovne funkcije skladišta su premještanje i čuvanje robe te prijenos informacija. Zadaci skladišnog poslovanja su raznoliki, a tri su osnovna:

- **prijem robe** - interni ili eksterni. Interni prijem robe podrazumijeva zaprimanje proizvoda i poluproizvoda iz proizvodnog pogona poduzeća u čijem je vlasništvu skladište. Također interni prijem robe može biti povrat suvišnog materijala iz proizvodnje kao i prijem rashodovane robe. Eksterni prijem robe podrazumijeva istovar dobara pristiglih transportnim sredstvom.

- **usklađivanje robe** – uz smještaj i čuvanje podrazumijeva još i sortiranje, određivanje pozicija za usklađivanje, osiguranje, upravljanje zalihama i ako je potrebno dorada robe u smislu pakiranja i insignacije. Način smještaja i rukovanja određuju fizičke i kemijske karakteristike robe. Uz zaštitu od atmosferskih utjecaja, međusobnog utjecaja različitih vrsta roba i krađe usklađivana dobra moraju biti sačuvana od kvantitativnog propadanja i kvarenja. Različite vrste robe zahtijevaju različit tretman; prehrambeni proizvodi najčešće zahtijevaju određeni temperaturni režim usklađivanja, opasne tvari pak zahtijevaju specijalni način rukovanja i zaštite dok se skupocjena roba mora držati pod stalnim nadzorom i uz pojačane mjere osiguranja. Uz sve to još se mora voditi računa o kapacitetu samog skladišta te optimalnoj količini zaliha kako bi usklađivanje bilo ekonomski opravdano. U skladištima za svaku usklađivenu vrstu evidentira se mjesto skladištenja te pozicija koja se izuzima prva kod komisioniranja.

- **izdavanje i otprema robe** – najzahtjevnija faza. U izdavanje i otpremu spada i priprema dokumentacije, komisioniranje robe, kvantitativna i kvalitativna kontrola robe, evidentiranje izlaza s pripadajućim informacijama te utovar na sredstva transporta. Sve potencijalne manjkavosti skladišnog poslovanja poput loše organizacije skladišnog rasporeda, nepravovremene pripreme i neadekvatne opremljenosti skladišta prelamaju se i dolaze do izražaja u ovoj završnoj fazi.

Po primitku radnog naloga za izdavanje robe mora se prvo provjeriti da li zahtijevana količina robe postoji u skladištu, zatim se mora locirati pozicija i odrediti gdje će se vršiti izuzimanje, a tek potom započinje komisioniranje. Komisioniranje robe se mora vršiti u skladu s određenim pravilima i tehnikama. Mora se voditi računa o stabilnosti palete, ukupnim gabaritima i kod različitih vrsta robe o njihovim fizičkim svojstvima kako ne bi uslijed prevelike težine došlo do oštećenja dobara koja se nalaze na dnu.

Nakon pripreme robe za utovar slijedi kontrola količine i kakvoće. Roba mora biti otpremljena u istom stanju u kakvom je i zaprimljena u skladište, bez oštećenja ili degradiranja kvalitete. Količina robe za izdavanje utvrđena fizičkom kontrolom mora biti istovjetna količini

navedenoj na radnom nalogu i prijevoznog dokumentaciji jer u suprotnom dolazi do reklamacija i razlika na inventurnoj listi koje najčešće podrazumijevaju financijski manjak.

Utovar okrupnjenog tereta također mora biti vođen pojedinim načelima i tehnikama. Kod utovara prijevoznog sredstva mora se voditi računa o pravilnom balansu tereta zbog stabilnosti vozila u kretanju te o pravilnom pozicioniranju paleta koje podrazumijeva prijanjanje jedne uz drugu zbog dodatne stabilnosti. U suprotnom dolazi do oštećenja i zastoja na putu robe do potrošača (Slika 5).



Slika 5 - Primjer neadekvatnog utovarenog prijevoznog sredstva s posljedicama



## 4. Izvoz

Suvremeni načini poslovanja poduzećima nameću kao imperativ prisutnost na inozemnim tržištima. U uvjetima konstantne promjene, povećanja dostupnosti proizvoda i usluga sve širem spektru kupaca te ekspanzije prisutnosti na makroregionalnim i globalnim tržištima stagnacija znači nazadovanje.

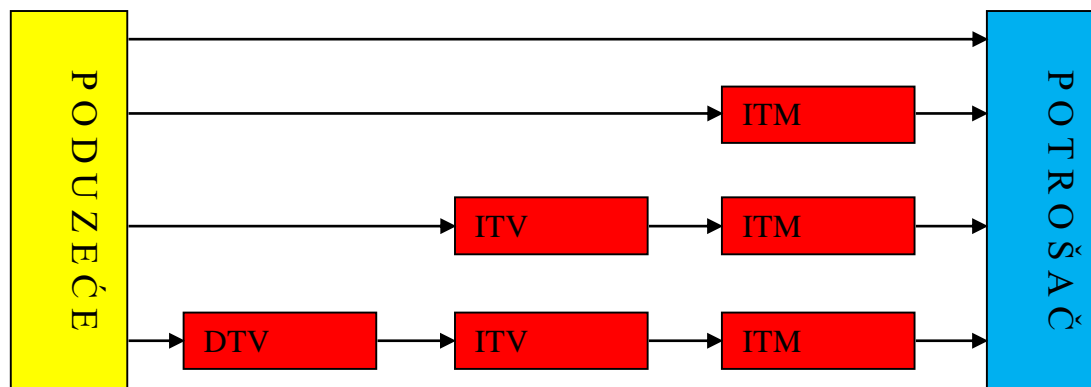
Upravo iz tog razloga svakom poduzeću je u cilju na svim mogućim tržištima ugrabiti što veći dio tržišnog kolača. Strategija mnogih poduzeća nije samo u trenutno profitabilnom poslovanju već, iako se bilanca poslovanja vrti oko nule, biti prisutan u određenoj regiji ili državi kao zalag za budućnost kada lokalna kupovna moć poraste.

Proizvodi i usluge se ne plasiraju na međunarodno tržište samo kada to nije ekonomski opravdano, zbog prekratkog roka valjanosti, prevelikih troškova ili preferencija lokalnih kupaca. Ulaskom Republike Hrvatske u zajednicu europskih država 2013.g. nestale su carinske barijere i domaćim poduzećima se otvorilo novo, perspektivno tržište neusporedivo veće od tržišta zemalja potpisnica CEFTA ugovora.

Prostor Central European Free Trade Agreement-a kao zona slobodne trgovine između Albanije, Bosne i Hercegovine, Makedonije, Moldavije, Crne Gore, Srbije i Kosova ulaskom RH u EU nije prestao biti privlačan hrvatskom gospodarstvu i poduzećima iz razloga što sa navedenim prostorom imamo pozamašan trgovinski suficit tj. više izvozimo nego uvozimo. Iako je ulaskom naše države u Europsku uniju nestala potreba za carinjenjem a u fokusu ostala samo problematika plaćanja poreza čini se kako dobar dio domaćih poduzeća nije iskoristio priliku koju pruža zajedničko europsko tržište. Za to postoji više razloga i mnogo je faktora koji bi mogli hrvatskim poduzećima olakšati izlaz na inozemna tržišta a jedan od utjecajnijih je zasigurno međunarodna logistika.

## 4.1. Načini izvedbe međunarodne logistike i distribucije

Međunarodna logistička strategija je sastavni dio strategije internacionalizacije, a logističke teškoće rješavaju se u sklopu međunarodnog menadžmenta, odnosno međunarodnog tržišnog nastupa (Slika 6).



Slika 6.- Mogućnosti klasičnih nastupa poduzeća na međunarodnom tržištu

(ITM- inoz. trgovina na malo, ITV- inoz. trgovina na veliko, DTV- domaća trgovina na veliko)

Kako postoje različite opcije nastupa poduzeća na međunarodnom tržištu tako postoje i različiti načini izvedbe međunarodne logistike i distribucije od kojih su dva osnovna:

- međunarodna logistika kod neposrednog izvoza - sustav poduzeća mora biti usklađen sa logističkim sustavom zemlje u koju se izvozi.
- međunarodna logistika kod posrednog izvoza

Kod neposrednog načina izvoza postoje četiri modela organizacije međunarodne logistike:

- Klasični model - podrazumijeva distribuciju preko više decentraliziranih ili samo jednog centraliziranog skladišta.
- Regionalni model - Ako jedan distribucijski centar pokriva distribucijsku zonu sastavljenu od više zemalja ili regija govorimo o regionalnom modelu organizacije međunarodne logistike.
- Tranzitni model - Za tranzitni model je karakteristično što se roba u skladištima ne skladišti već se odmah bez zadržavanja distribuira kupcima.
- Model internet-prodaje - Najnoviji i najekspanzivniji model kod kojeg se roba naručuje putem interneta neposredno iz zemlje u kojoj je proizvedena.
- Tri su modela organizacije međunarodne logistike kod posrednog izvoza robe:

- Preko posrednika - najnezahtjevniji model jer se za sve radnje oko distribucije robe brine inozemni uvoznik.
- Putem inozemne proizvodnje i poslovne suradnje - moguće je koristiti njegov logistički sustav kao jednostavnije rješenje.
- Putem franšize, poslovnog udruživanja, leasinga i licence - koriste poduzeća koja nemaju ili ne žele ulagati vlastiti kapital kako bi izašla na tržište jer uz vlasničku franšizu dobivaju na raspolaganje i već razvijen logistički sustav.

## **4.2. Otprema robe u inozemstvo**

Otprema robe u inozemstvu uključuje sve aktivnosti vezane uz planiranje, organizaciju i provedbu prijevoza kao i carinjenje, osiguranje te pribavljanje dozvola od strane inspeksijskih službi. Za Republiku Hrvatsku izvoz robe na europsko tržište je krajnje pojednostavljen te se više, tehnički, niti ne bi trebao smatrati izvozom jer europsko tržište djeluje kao jedna cjelina bez poznavanja državnih granica.

Sva poduzeća koja trguju unutar Europske unije, europskog gospodarskog prostora i Turske imaju pravo slobodno izvoziti robu bez ikakvih ograničenja što podrazumijeva i pravo na slobodan provoz na cijelom području EU. Kretanje domaćih roba i između država članica je slobodno i nije predmet carinskog nadzora. Stoga za takvo kretanje robe nisu potrebne carinske isprave niti usluge ovlaštenih carinskih otpremnika (tzv. špeditera). Međutim takvo kretanje predmet je poreznog nadzora poreznih administracija uključenih država članica i može podlijegati obvezi statističkog izvješćivanja putem sustava INTRASTAT u skladu s odredbama na kojima je utemeljen taj sustav.

Kod prijevoza roba unutar EU od popratne dokumentacije dovoljan je račun/otpremnicu i CMR teretni list. CMR se odnosi na međunarodni sporazum o međunarodnom prijevozu cestom. CMR je kratica za "Convention relative au contrat de transport international de marchandises par rout", na hrvatskom: Konvencija o ugovoru o međunarodnom prijevozu robe cestom. Sporazum regulira dodjelu i izvršavanje naloga te postupke u slučaju neispunjavanja obveza kao i gubitka ili oštećenja robe koja se prevozi. Sporazum također sadrži odredbe vezane uz reklamacije i situaciju uzastopnih prijevoznika. Ukoliko predmet nije u dovoljnoj mjeri pokriven CMR sporazumom, kao nadopuna vrijede državni zakoni.

Sporazum je isključivo namijenjen za utovar cestovnih vozila. U okviru CMR-a kontejneri ili izmjenjivi sanduci se sami po sebi ne ubrajaju u vozila. Za međunarodni prijevoz te vrste izdaje se standardizirani CMR teretni list.

Ono što bitno razlikuje prijevoz robe u EU i prijevoz robe u treće zemlje jest pojam carine. Iako se u svakodnevnom govoru pod pojmom carine misli na novčana davanja to jest plaćanje carinskih pristojbi, carina je zapravo državne služba sa više zadaća. Osnovna funkcija carinske službe je provođenja carinskih propisa neke države. Nekada je služila isključivo kao instrument povećanja državnih prihoda, no danas carinska služba ima i funkciju zaštite domicilne proizvodnje od strane konkurencije i zaštitu tržišta od ilegalnih aktivnosti.

Čekanje na carinjenje robe za tržišta trećih zemalja je svakodnevica međunarodne logistike i kako se takve teškoće ne nalaze u području utjecaja logističkog menadžmenta moraju se prešutno uzeti kao još jedna varijabla pri planiranju i organizaciji međunarodnog prijevoza.

## 5. Praktični dio

Skladištenje i izvoz značajni su i važni dijelovi procesa logistike te mogu osjetno djelovati na izvrsnost organizacije poslovnog sustava. U radu su, na primjeru poslovnog subjekta, privatnoj tvrtki čije poslovanje spada u granu prehrambene industrije, utvrđeni problemi s kojim se poslovni subjekti susreću prilikom organizacije i realizacije poslova skladištenja i izvoza te su utvrđene mogućnosti unaprjeđenja i razvoja tih procesa.

Tvrtka koja će se koristiti za primjer bavi se proizvodnjom mlijeka, mliječnih proizvoda, sireva i sokova, više desetljeća te je jedno je od najvećih tvrtki u grani prehrambene industrije u Hrvatskoj.

Dio logistike tvrtke na kojoj se fokusira ovaj rad dijeli se na:

- preuzimanje,
- skladištenje,
- manipulaciju i
- distribuciju proizvoda nakon proizvodnje.

Detaljnije, u radu je prikazana problematika organizacije rada u centralnom skladištu gotovih proizvoda koji zahtijevaju hladni režim, a u kojem se javljaju problemi vezani uz nedostatak skladišnog prostora, manjak ljudskih i materijalnih resursa te nedostatak vremena potrebnog za pravovremeno izvršavanje radnih zadataka. Iako postoje problemi u svakom segmentu skladišnog poslovanja važno je naglasiti kako logistika u navedenoj tvrtki pruža vrlo dobru potporu poslovnim procesima i primjereno obavlja svoje zadaće u funkciji pravovremenog plasmana proizvoda na tržište s obzirom na uvjete rada.

Praktični dio završnog rada pratit će plan rada:

1. Priprema za utvrđivanje postojećeg stanja – snimanje stanja
2. Izvođenje snimanja stanja – dokumenti, razgovori s nadležnima
3. Sređivanje podataka o postojećem stanju
4. Proučavanje - analiza postojećeg stanja
5. Utvrđivanje i ocjenjivanje utjecajnih faktora
6. Određivanje mogućih rješenja, izbor i oblikovanje kao i plan provođenja rješenja

## 5.1. Opis

Skladište je visokoregalnog tipa s 8 redova polica. Visina skladišta je 10 m, a površine 1200 m<sup>2</sup> (20 m x 60 m). Ukupni kapacitet skladišta je oko 1600 paletnih pozicija, a temperaturu skladišnog prostora je do 8°C. Skladište je povezano s 4 utovarne rampe. Rad u skladištu odvija se u tri smjene:

- jutarnja- 06:00h-14:00h
- podnevna- 14:00h-22:00h
- noćna- 22:00h-06:00h

U jutarnjoj smjeni rade: 2 glavna skladištara, 2 skladištara, 2 vozača viličara i 5 skladišnih radnika. Glavni skladištari po dolasku na posao popisuju robu u skladištu, dojavljaju dokumente koje su izradili skladištari u prethodne 3 smijene, provjeravaju stanje te traže eventualne viškove/manjkove robe nastale zbog greške pri provjeravanju robe ili izradi popratne dokumentacije.

Skladištari organiziraju rad skladišnih radnika, provjeravaju te utovaruju robu koju su pripremili radnici uz izradu popratnih dokumenata (teretni list, primka, predatnica...). Skladišni radnici komisioniraju robu prema dobivenim radnim nalogima i brinu za red i čistoću u skladištu.

Vozači viličara preuzimaju robu iz proizvodnog pogona preko pokretne trake, popunjavaju komisije kako bi radnici mogli nesmetano pripremati robu za izlaz iz skladišta te brinu o slaganju robe na regale prema datumu proizvodnje tj. prema roku trajanja. Raspored utovara prati kronologiju izvoz-poslovnice-distributeri bez strogo definiranih vremenskih okvira utovara.

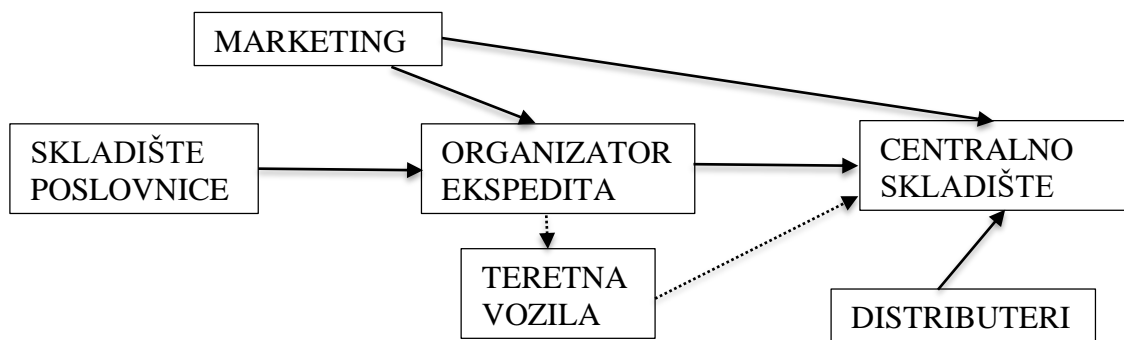
U podnevnoj i noćnoj smjeni rade: 3 skladištara, 2 vozača viličara i 5 skladišnih radnika. Funkcije i zadaće su iste kao i u jutarnjoj smjeni s razlikom da se samo obavlja utovar distributera bez izvoza ili poslovnica (iznimno može biti utovar za 1 - 2 poslovnice).

### **Faze radnog procesa:**

- pristizanje radnih naloga iz komercijalnih poslovnica organizatoru ekspedita/odjel marketinga
- pristizanje narudžba kupaca u odjel za narudžbe
- prosljeđivanje odjela za narudžbe u skladište
- dostavljanje naloga u skladište iz odjela marketinga

- komisioniranje robe prema zaprimljenim nalogima
- pristizanje kamiona na utovar
- utovarivanje robe i izrađivanje popratne dokumentacije

Skladište poslovnice faksira nalog organizatoru ekspedita. Organizator ekspedita procjenjuje broj i nalazi teretna vozila za otpremu robe u poslovnicu te prosljeđuje radni nalog u skladište (Slika 7). Marketing za posebne kupce (bolnice, dječji vrtići i sl.) šalje nalog direktno u centralno skladište ili organizatoru ekspedita, ovisno o kojoj se vrsti robe radi. Ako se radi o robi koja nije namijenjena za ambulantnu prodaju (stalno prisutna zaliha na svakom kamionu) tada marketing šalje nalog organizatoru ekspedita, a ako se radi o robi za ambulantnu prodaju tada šalje nalog direktno u centralno skladište. Distributeri za lokalnu opskrbu maloprodajnih mjesta šalju nalog direktno u skladište.



Slika 7 – Put naloga

Snimanje postojećeg izvedeno je tijekom jutarnje smjene (10.3.2014. g.). Snimanjem se utvrđivalo zašto nastaju gužve u radnom prostoru, kolika je popunjenost skladišnog prostora, koliko radnici vremena provedu na čekanju radnih naloga, kakav je redoslijed dolaska kamiona na utovar s obzirom na redoslijed isporučenih naloga i koliko dugo se čeka na pripremu robe i sam utovar (Tablica 1).

Svakodnevno se iz skladišta roba otprema u komercijalne poslovnice u: Osijeku, Rijeci, Zadru, Poreču, Splitu i Metkoviću. U tablici 1. komercijalne poslovnice u koje se otprema roba nazvane su po gradu u kojem se poslovnica nalazi. Prvo se zaprima radni nalog, nakon čega slijedi komisioniranje, kontrola vrste robe i količine, a zatim utovar i izrada popratne dokumentacije.

Tablica 1 – Postojeće stanje tijekom jutarnje smjene

Poslovnica	Vrijeme zaprimanja radnog naloga	Vrijeme završetka komisioniranja	Vrijeme pristizanja kamiona na utovar
Osijek	7,00	7,20	7,30
Rijeka	7,10	7,50	9,00
Zadar	9,00	9,30	9,00
Poreč	9,30	10,15	11,15
Split	9,30	11,15	10,00
Metković	11,00	12,00	13,30

Radni nalozi za poslovnicu Poreč i poslovnicu Split su isporučeni istovremeno, bez obavijesti o tome koji kamion stiže prvi. Kamioni za Zadar i Split su na utovar došli prerano dok su kamioni za Poreč i Metković došli prekasno zbog čega je roba pripremljena za njih zauzimala prostor i smetala pri radu skladišnim djelatnicima.

Organizacija rada je dobro riješena s obzirom na trenutne uvjete, ali se mora prilagoditi novim uvjetima nastalim nakon rješavanja problema u poslovanju zbog direktnog međusobnog utjecaja. Glavni uočeni problem je nedostatak skladišnog prostora, pa se radnici često „snalaze“ na različite načine.

Neki od načina „snalaženja“ su da se palete namijenjene skorom izlazu iz skladišta odlažu na za to neprimjerena mjesta, kao što su: redovi između regala, u prolazima ili utovarnim rampama (Slika 9). Sve ovo dovodi do oštećenja paleta, kao i robe na paletama, ali i oštećenja ručnih električnih viličara, pa samim time do smanjenja paletnog fonda i raspoloživih sredstava za rad. U vremenskom smislu dovodi do gubitka vremena potrošenog na zamjenu oštećene robe ili preslagivanja robe na neoštećenu paletu.



Slika 8.- Prekomjerna popunjenost akumulacijsko-utovarne zone



Drugi problem je, ne stizanje radnih naloga u skladište pravovremeno, pa radnici ne mogu pripremati robu, a skladištari ju ne mogu provjeriti ni utovariti. Zbog toga jedni i drugi imaju dosta „čekanja“ što je veliki propust s obzirom na obujam posla.

Radni nalozi često stižu u grupi po 2 ili 3 istovremeno, a radnici ne dobe obavijest koji kamion prvi stiže na utovar. Ako se pretpostavi da će prvi stići kamion X i za njega se pripremi roba, a na utovar prvi dođe kamion Y onda roba pripremljena za kamion X pri i onako već premalom skladišnom prostoru smeta pri daljnjem radu, a kamion Y mora čekati da se pripremi roba što uzrokuje kašnjenje robe na istovarno mjesto.

Dodatni problem je manjak radnika za pripremu robe za utovar. Zbog opsega posla, ali i kašnjenja radnih naloga, često radnici ne stignu pravilno rukovati robom i opremom.

Ručni električni viličari koje koriste radnici za komisioniranje se zbog lošeg održavanja, ali i starosti često kvare. Akumulatori viličara se brzo prazne. Servisna služba radi samo u jutarnjoj smjeni pa često pokvareni viličari ostanu u skladištu čekajući servisera. Regalni viličari su u istom stanju, trošni, akumulatori im se brzo prazne i često su van pogona.

Svi ovi faktori pridonose otežanom radu i pomanjkanju vremena potrebnog za kvalitetno i pravovremeno izvršavanje radnih zadataka.

## **5.2. Problematika**

### *- Nepravodobno isporučivanje radnih naloga*

Na primjeru navedenom u tablici 1 se vidi kako je od završetka komisioniranja robe za poslovnicu Rijeka do pristizanja radnog naloga za poslovnicu Zadar protekao 1 sat i 10 minuta. Za to vrijeme djelatnici skladišta nisu mogli raditi ništa korisno što bi kasnije olakšalo i rasteretilo odvijanje utovara.

### *- Neinformiranost skladišnih djelatnika o vremenu dolaska pojedinih kamiona na utovar*

Iz Tablice 1, nadalje je vidljivo je da su radni nalozi za poslovnicu Poreč i poslovnicu Split isporučeni istovremeno, a kako nije bilo poznato koji će kamion prvi stići na utovar krenulo se komisionirati robu za poslovnicu Poreč. Na kraju je prvo došao kamion za poslovnicu Split kojem roba još nije bila pripremljena.

Kada je pripremljena roba za Poreč u žurbi se krenulo pripremati robu za Split što je bilo jako otežano zbog smetanja neutovarenih paleta na malom prostoru, pomanjkanju radnika i trošnog stanja ručnih električnih viličara.

- *Neinformiranost vozača o očekivanom vremenu pristizanja na utovar*

Kamioni za Zadar i Split su na utovar došli prerano dok su kamioni za Poreč i Metković došli prekasno zbog čega je roba pripremljena za njih zauzimala prostor i smetala pri radu skladišnim djelatnicima.

Svi od navedenih faktora imaju veliki značaj za odvijanje radnih procesa u skladištu i zbog njihovog direktnog utjecaja na rad skladišta uzet ćemo ih u podjednako mjeri u obzir pri razmatranju mogućih rješenja.

Zaključak je kako se do poboljšanja može doći na nekoliko načina:

- a) uvođenjem reda i organiziranosti u raspored utovara
- b) povećanjem broja radnika
- c) povećanjem sredstava za rad
- d) kombinacijom nekoliko ili svih prethodno navedenih mogućnosti

### **5.3. Definiranje ciljeva, kriterija i mjerila**

**Osnovni cilj:** Ubrzati radni proces u skladištu.

Za ostvarenje cilja potrebno je definirati i ostvariti posebne ciljeve koji utječu na vrijeme potrebno za odvijanje radnih procesa.

**Posebni ciljevi** su:

- pravovremeno isporučivanje radnih naloga
- optimizacija skladišnog prostora
- veći broj zaposlenika
- veći broj operativnih sredstava

Prema M. Habeku [4] pretpostavka je da će se pozitivni efekti multiplicirati pri ostvarivanju posebnih ciljeva. Ako se osigura pravovremeno isporučivanje radnih naloga, ono će dovesti do preciznijeg rasporeda utovara, što će smanjiti broj skladišnih radnika potrebnih za pripremanje robe, kao i smanjenje iskorištenosti skladišnog kapaciteta. Optimalizacijom skladišnog osoblja i prostora ubrzati će se priprema robe i utovari na kamione.

**Kriterij i mjerilo za glavni cilj:**

*K1*: učešće pravovremeno isporučenih naloga/narudžbi.

Mjerilo (za *K1*): postotak pravovremeno isporučenih radnih naloga u promatranom vremenskom periodu u odnosu na prethodna razdoblja prije uvođenja našeg rješenja.

*K2*: stupanj iskorištenja skladišta.

Mjerilo (za *K2*): postotak iskorištenosti skladišta u promatranom razdoblju u odnosu na prethodno razdoblje.

Sintetski kriterij:

$$K=K1 \cdot K2$$

**Kriteriji za posebne ciljeve su:**

- raspored dobivanja radnih naloga i informacija o očekivanom vremenu utovara
- palete koje čekaju na utovar u skladišnom prostoru
- aktivnost skladišnih radnika i vozača viličara

**Mjerila za posebne ciljeve će se bazirati na:**

- vremenskim intervalima pristizanja radnih naloga
- količini pripremljenih, a neutovarenih paleta
- brzini pristizanja novih paleta od strane radnika i vozača viličara

Za osnovni cilj glavno mjerilo je skraćanje vremena potrebnog za obavljanje određenog obujma posla, naspram vremena potrebnog za obavljanje istog obujma posla u nekom prošlom razdoblju s istim zahtjevima za izdavanje robe.

## 5.4. Granice rješavanja problema

Granice rješavanja problema dijele se na:

- prostorne granice,
- vremenske granice i
- granice znanja.

**Prostorne granice** su mikro i makro granice. Mikro granice su granice skladišta, dok su makro granice koje obuhvaćaju uz skladište, odjel marketinga i odjel praćenja prodaje. Ova dva odjela obuhvaćena su makro granicama jer se iz njih dostavljaju narudžbe za trgovine, pomoću kojih distributeri izdaju naloge.

**Vremenske granice** podijeljene su na granice prošlosti, sadašnjosti i budućnosti. Granice prošlosti su za podatkovno razdoblje od 1. 01. 2015. do 31. 12. 2015., granice sadašnjosti su za razdoblje od 1.01.2016. do 30.04.2016., a granice budućnosti za razdoblje od 1.05.2016.

### **Granice znanja**

Granice znanja su nam sva relevantna znanja iz područja organizacije rada, vođenja skladišta i poznavanja robe potrebna za efikasno planiranje i provedbu rješenja.

## **5.5. Ocjena postojećeg načina rada prema kriterijima**

Tijekom rada javlja se:

- Veliko učešće nepravovremeno isporučenih naloga
- Mali stupanj iskorištenja skladišnog prostora

Analiza utjecajnih faktora:

### 1.) Poslovnice

Ovaj utjecajni faktor po odabranim kriterijima najviše utječe negativno na poslovanje tj. uzrokuje probleme Na primjeru navedenom u Tablici 1 se vidi kako je od završetka komisioniranja robe za poslovnicu Rijeka do pristizanja radnog naloga za poslovnicu Zadar protekao 1 sat i 10 minuta. Za to vrijeme radnici u skladištu nisu radili ništa što bi kasnije olakšalo i rasteretilo odvijanje utovara.

Moguće rješenje bi bilo da poslovnice svoje narudžbe za pojedina dostavna mjesta dostave do određenog vremenskog roka te da se definira i organizira rad poslovnica.

### 2.) Djelatnici marketinga

Ovaj utjecajni faktor po odabranim kriterijima također utječe negativno u velikom postotku na poslovanje jer ako kasne nalozi iz poslovnica u marketing, tako kasne i iz marketinškog

odjela do skladišta (Slika 7.). Moguće rješenje bi bilo točno odrediti vrijeme potrebno za dostavljanje naloga u skladište iz marketinškog odjela

### 3.) Rukovoditelj skladišta

Ovaj utjecajni faktor po odabranim kriterijima utječe znatno na poslovanje iz razloga neuključivosti u cijeli segment problematike, tj. uvida u cijeli radni proces. Moguće rješenje bi bilo pojačati kontrolu procesa u radnoj jedinici, kao i dodatna edukacija rukovoditelja skladišta.

### 4.) Djelatnici u skladištu

Ovaj utjecajni faktor po odabranim kriterijima ne utječe znatno na poslovanje, obzirom na uvjete (kašnjenje naloga,...) i raspoloživa sredstva. Osjećaj nedostatka radnika može biti uzrokovan lošom organizacijom rada.

Ako se osigura pravovremeno isporučivanje radnih naloga i na taj način riješi problematika rasporeda utovara smanjiti će se broj skladišnih radnika potrebnih za pripremanje robe te smanjiti iskorištenost skladišnog kapaciteta. Smanjenjem gužve ubrzati će se priprema robe i utovar kamiona. Moguće rješenje bi bilo motivirati postojeće radnike na odgovorniji rad i poslati radnike na edukaciju.

### 5.) Materijalni resursi, tj. oprema

Ovaj utjecajni faktor također utječe negativno na poslovanje. Moguće rješenje bi bilo nabava nove opreme (visokoregálnih i običnih viličara (u svom vlasništvu)), zapošljavanje novih radnika servisne službe radi pokrivanja svih smjena (za sad samo jutarnja ima servisera) i outsourcing opreme

### 6.) Vozači

Ovaj utjecajni faktor po odabranim kriterijima također djeluje negativno u velikoj mjeri na poslovanje na način da se spremna roba ne može utovariti u kamione jer nisu još pristigli i stvara se zagušenje poslovnog skladišnog prostora.

Moguće rješenje bi bilo da se kod zaprimanja naloga od poslovnica, poslovnicama da povratna informacija o tome kada kamion mora doći na utovar, tj. da se i kamione vremenski uvjetuje.

**Najjači utjecajni faktori:** Od navedenih faktora 1 i 5 imaju najveći značaj za odvijanje radnih procesa u skladištu i zbog njihovog direktnog utjecaja na rad skladišta uzeti su u podjednakoj mjeri u obzir pri razmatranju mogućih rješenja.

**Moguća rješenja:**

- 1.) uvesti red i organiziranosti u pristizanju naloga iz poslovnica i rasporedu utovara
- 2.) povećati broj radnika
- 3.) osigurati veći broj sredstava za rad
- 4.) kombinacija nekoliko ili svih prethodno navedenih mogućnosti.

## **5.6. Izbor i optimizacija rješenja**

### **5.6.1. Rješenje prema izboru varijante**

Izgradnja rješenja podrazumijeva slaganje dvije ili više varijanti rješenja, što znači od jednostavnijih prema složenijima, na temelju prethodno utvrđenih mogućnosti. Za svaku od postavljenih varijanti rješenja donosi se ocjena prema postavljenim kriterijima i mjerilima, odnosno, utjecajnim faktorima, a radi izbora optimalne varijante. Izabrana varijanta optimalnog rješenja se nakon toga detaljno razrađuje i oblikuje kao jednoznačno i cjelovito definirano konačno rješenje problema [4].

Sve varijante rješenja vrednuju se po svakom kriteriju, a odabire se najbolja koja je ujedno i optimalna varijanta ako postoji samo jedan kriterij. Ako imamo više kriterija, opisani postupak se ponavlja za svaki kriterij pojedinačno i u odnosu na sve kriterije [4].

Prema analizi utjecajnih faktora razmatrane su dvije varijante: varijanta A i varijanta B. Varijanta A je ekonomski isplativija varijanta jer iziskuje puno manje troškove.

#### Varijanta A

U varijantu A uključeni su slijedeći utjecajni faktori:

- vremenski ograničena dostava naloga i vrijeme pristizanja teretnih vozila na utovar,
- bolja kontrola procesa,
- jača motiviranost radnika.

Varijanta A prikazuje se kao zbroj ovih utjecajnih faktora [4]:

$$vA = 1a + 2a + 3a + 4a + 5a + 6a \quad (1)$$

gdje je:

- 1a- vremenski uvjetovati poslovnice za dostavljanje naloga
- 2a- uvjetovati vremenski marketinški odjel za dostavu naloga u skladište
- 3a- pojačati kontrolu procesa u radnoj jedinici
- 4a- motivirati postojeće radnike za odgovorniji rad
- 5a- uvjetovati vremenski i kamione za dolazak na utovar
- 6a- nabava novih akumulatora za električne viličare te jednog novog ručnog viličara

### Varijanta B

U varijantu B uključeni su utjecajni faktori:

- iz varijante A: - vremenski ograničena dostava naloga i vrijeme pristizanja teretnih vozila na utovar, bolja kontrola procesa i jača motiviranost radnika te
- povećanje kapaciteta skladišnog prostora,
- zapošljavanje dodatnih skladištara,
- povećanje zalihe robe u poslovnicama i
- kupnja novih električnih viličara.

Varijanta B prikazuje se kao zbroj ovih utjecajnih faktora [4]:

$$vB = 1b + 2b + 3b + 4b + vA \quad (2)$$

gdje je:

- 1b- proširiti skladišni prostor
- 2b- zaposliti još nekolicinu skladišnih djelatnika
- 3b- povećati zalihe robe u poslovnicama
- 4b- kupiti nove ručne i visokoregalne viličare
- vA – utjecajni faktori varijante A

Za optimalno rješenje odabrana je varijanta vA jer ona iziskuje minimalne troškove. Jedini trošak je trošak investicije u novi ručni električni viličar te nove akumulatora u već postojeće električne viličare. Pravovremenim zaprimanjem radnih naloga iz poslovnica, pravovremenim

prosljeđivanjem naloga od strane marketinškog odjela prema skladištu, pojačanom kontrolom u radnoj jedinici od strane rukovoditelja skladišta, motiviranjem postojećih radnika u skladištu, nabavom novih akumulatora i novog ručnog viličara i pravovremenim pristizanjem kamiona na utovar optimalno je riješena problematika.

Varijanta vB je cjelovitija, ali ekonomski puno zahtjevnija opcija. Ona iziskuje velike materijalne i vremenske troškove. Provođenjem tog rješenja stvorila bi se podloga za buduće povećanje opsega posla te bi sinergijskim efektom s varijantom vA olakšala postizanje željenih rezultata.

Varijanta vA je rješenje koje ne iziskuje velika ulaganja, već prvenstveno izmjene u načinu organizacije rada. Organizacija utovara zahtijeva najveću pažnju zbog potrebe za dobrom koordiniranošću raznih subjekata kao što su autoprijevoznici, skladišno osoblje, skladištari u poslovnicama, odjel marketinga i odjel ekspedita.

### **5.6.2. Problem zaliha**

Zalihe predstavljaju količine sirovina i materijala, nedovršene proizvodnje i gotove robe koje se nalaze u skladištima tvrtki. S ovom zadnjom vrstom bavi se i ovaj rad, odnosno zalihama gotovih proizvoda.

Rješavanje problem zaliha je važno pitanje u ekonomiji radne organizacije, a politika zaliha je dio poslovne politike i važno područje djelovanja vodstva tvrtke. Držanje zaliha neophodno je za nesmetano odvijanje proizvodnog procesa.

Pomanjkanje zaliha u određenom trenutku izaziva zastoje, a time se i tvrtki nanosi šteta. Prevelike zalihe pružaju sigurnost u poslovanju, ali istovremeno stvaraju gužvu i istovremeno angažiraju sredstva, te sa stajališta likvidnosti tvrtki predstavljaju teret.

Teorija zaliha bavi se dispozitivnim problemima, to znači „kada?“ i „koliko?“. Matematičko-statističke metode pomažu da se postave apstraktni modeli zaliha. U okviru teorije zaliha dva su osnovna pitanja [2]:

1. Kada treba da se skladište napuni?
2. Koju količinu treba naručiti?

Iako je model za izračunavanje optimalne veličine narudžbe pojednostavljen, ipak je značajan jer se u njemu uzimaju u obzir sve vrste troškova. U obzir se uzimaju 3 vrste troškova: troškovi skladištenja, troškovi narudžbe i troškovi nedostataka zaliha.



### Troškovi skladištenja

To su troškovi koji zavise od vrste zaliha. Oni mogu zavisiti od prosječne kao i od minimalne ili maksimalne veličine zaliha u određenom trenutku. Ti troškovi obuhvaćaju [2]:

1. Kamate na obrtna sredstva uložena u zalihe (to su redovito i najviši troškovi),
2. Troškove skladišnog prostora, koji uključuju troškove grijanja, hlađenja, osvjetljenja i sl., odnosno najamninu skladišnog prostora (ovi troškovi kod nekih materijala mogu biti najveći kao npr. troškovi hlađenja pri skladištenju prehrambenih proizvoda ili kod posebne vrste materijala npr. opasnih tvari ili skupocjenih predmeta),
3. Troškove kvarenja, kala, zastarijevanje materijala i sl.
4. Troškove manipulacije materijala na skladištu i troškove inventarizacije
5. Troškove osiguranja zaliha itd.

### Troškovi narudžbe

U ove troškove ubrajaju se troškovi koji se javljaju u približno stalnoj veličini i kod svake narudžbe ili kod završne serije. U njih spadaju: transportni troškovi, carina, osiguranje, troškovi nastali za podešavanje opreme, operativni troškovi itd.

### Troškovi nedostatka zaliha

Ovamo se ubrajaju troškovi nastali u situaciji kada se ne može zadovoljiti neka potreba zbog nedovoljnih zaliha, kao na primjer: gubici zbog izgubljenih kupaca, troškovi zbog odlaganja prodaje, konvencionalne kazne, povećani troškovi proizvodnje itd.

Da bi se izračunala optimalna veličina narudžbe, polazi se s pretpostavkama:

- Potražnja je determinirana i to konstantno po jedinici vremena,
- Skladište se puni u trenutku kada mu stanje dođe na nulu. Ova pretpostavka je samo prva aproksimacija modela. Na ovaj način dobavljanje nije ovisno o vremenu. Zbog toga je nedostatak zaliha prema definiciji isključen, a troškovi nedostatka zaliha se ne uzimaju u obzir,
- Veličina narudžbe je konstantna,
- Troškovi skladištenja po uskladištenoj jedinici zaliha, kao i fiksni troškovi narudžbe po narudžbi su konstantni,
- Cijena uskladištenog materijala je konstantna i neovisna o naručenoj količini,
- Promatra se samo jedan proizvod, a utjecaj ostalih proizvoda se ne uzima u obzir,
- Veze s ostalim područjima poslovanja, kao npr. s proizvodnjom, financiranjem, tržištem su zanemarene.

Simboli korišteni u nastavku:

q - količine narudžbe – 100 t/d

k1 - troškovi skladištenja jedinice zaliha – 2 kn/kg

k2 - troškovi nedostatka zaliha nastali zbog nezadovoljenja potražnje – 0,10 kn/kgd.

k3 - troškovi narudžbe (po narudžbi) – 1 kn/kg

k4 - faktor troškova nedostatka zaliha - 2

n - rata potražnje (potražnja, odnosno potrebe po jedinici vremena, izlaz iz skladišta po danu) – 100 t/d

p – rata dobave - 1

$K_L$  - ukupni troškovi skladištenja

$K_B$  - ukupni troškovi narudžbe

$K_y$  - ukupni troškovi nedostatka zalihe kod zakašnjelih isporuka

$K_F$  - ukupni troškovi nedostatka zaliha

$K$  - ukupni troškovi zaliha

z - vrijeme naručivanja (u jedinicama vremena)

T - razdoblje na koje se odnosi politika zaliha = 1 d

P - ukupna potražnja (zahtjev) za period T = 100 t/d

Određuje se funkcija ukupnih troškova u danoj situaciji, pa se onda odrede ekstremi.

U promatranoj situaciji:

$$K = K_L + K_B \quad (3)$$

$$K_L = k_1 \frac{q}{2} = \frac{2kn}{kg} \cdot \frac{100.000 \frac{kg}{d}}{2} = 100.000 \text{ kn/d} \quad (4)$$

gdje je  $q/2$  – prosječno stanje skladišta u jedinici vremena

$$K_B = k_3 \cdot \frac{n}{q} = 1 \frac{kn}{kg} \cdot \frac{100.000 \frac{kg}{d}}{100.000 \text{ kg/d}} = 1 \text{ kn/kg} \quad (5)$$

Prema jednadžbi (1) ukupni troškovi zaliha za 1 t u 1 danu iznose:

$$K = 100.000 \text{ kn} + 1.000 \text{ kn} = 101.000 \text{ kn}$$

Nužni uvjet za ekstremnu vrijednost:

$$\frac{k_1}{2} - \frac{k_3 n}{q^2} = 0 \quad (6)$$

Prema tome, optimalna količina narudžbe  $q_0$  je:

$$q_0 = \sqrt{\frac{2nk_3}{k_1}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 100.000 \frac{kg}{d} \cdot 1 kn/kg}{2 kn/kg}} = \sqrt{100.000 kg/d} \quad (7)$$

ili ako se uzme da je  $n=P/T$ :

$$q_0 = \sqrt{2 \cdot \frac{P \cdot k_3}{T \cdot k_1}} = \sqrt{2 \cdot \frac{100.000 \frac{kg}{d} \cdot 1 kn/kg}{1 d \cdot 2 kn/kgd}} = \sqrt{100.000 kg/d} \quad (8)$$

Ako se zalihe u optimalnom slučaju nadopunjuju nakon  $z_0=q_0/n$  dana, može se izračunati optimalno vrijeme naručivanja (optimalno vrijeme između serija):

$$z_0 = \sqrt{\frac{2k_3}{n \cdot k_1}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1 kn/kg}{\frac{100.000 kg}{d} \cdot 2 kn/kg}} = \sqrt{0,00001 d/kg} \quad (9)$$

$$z_0 = \sqrt{2 \frac{T \cdot k_3}{P \cdot k_1}} = \sqrt{2 \cdot \frac{1 d \cdot 1 kn/kg}{100.000 \frac{kg}{d} \cdot 2 kn/kg}} = \sqrt{0,00001 d/kg} \quad (10)$$

odnosno ako se uvrsti u izraz za  $q_0$  i uzme se u obzir  $n=P/T$ , dobiju se optimalni troškovi po jedinici vremena (1 d):

$$K_{(q_0)} = \sqrt{2 \frac{P}{T} k_3 \cdot k_1} \quad (11)$$

budući da ima T jedinica vremena, množi se s  $\sqrt{2 \cdot \frac{P}{T} \cdot k_3 \cdot k_1 \cdot T}$

$$\begin{aligned} K_0 &= \sqrt{2 \cdot P \cdot T \cdot k_3 \cdot k_1} = \sqrt{2 \cdot 100.000 \frac{kg}{d} \cdot 1 d \cdot 1 \frac{kn}{kg} \cdot \frac{2kn}{kg}} = \sqrt{400.000 kn^2} = \\ &= 632,46 kn \end{aligned} \quad (12)$$

Veličina narudžbe  $q_0$  koja odgovara slučaju:

$$k_1 \cdot \frac{q}{2} = k_3 \cdot \frac{n}{q} \quad (13)$$

i kada predstavlja optimalni nivo narudžbe. Iz te jednačbe vidi se da je  $q = \sqrt{2n \frac{k_3}{k_1}}$ .

U stvarnim situacijama obično postoji neko vrijeme L tijekom kojega se narudžba realizira. To je vrijeme od točke kada je narudžba ispostavljena pa do točke kada je narudžba stvarno izvršena.

Politika naručivanja mora zato voditi računa o toj točki narudžbe (*reorder point*). Točka narudžbe (*reorder point*) pripada onoj razini zaliha kod koje se ponovno naručuje. Znači da je ekvivalentno ako se u praksi promatra razina zaliha sve dok se ne snizi na točku ponovne narudžbe.

### Utjecaj troškova nedostatka zaliha

Trošak može nastati i zbog nedostatka zaliha. Ako se elementarni model proširi uzimajući u obzir mogućnost nedostatka zaliha, postoje dvije mogućnosti:

a) izostanak potražnje, poznat pod nazivom „nestrpljivi kupci“ (*Lost Sales*) - u ovom slučaju se pretpostavlja da su sve narudžbe koje nisu mogle biti ispunjene sa skladišta ispunjene s neke druge strane (konkurencija), što znači da je to potencijalno tržište izgubljeno;

b) zakašnjela isporuka, slučaj poznat pod nazivom „strpljivi kupci“ (*Back Ordering*) - u ovom slučaju može uslijediti zakašnjela dostava neke potražnje; nastaju dodatni troškovi (npr. dodatni troškovi uprave, požurnice itd.).

Funkcija ukupnih troškova glasi:

$$K = K_L + K_F + K_B \quad (14)$$

Nedostatak zaliha uzrokuje troškove  $k_2$  po jedinici potražnje koja nije zadovoljena. Ukupni troškovi po jedinici vremena iznose:

$$K = \frac{q^2}{2(q+nk_4)} k_1 + \frac{n}{q+nk_4} k_3 + \frac{n^2 k_4}{q+nt_4} k_2 \quad (15)$$

odnosno iznose

$$K = \frac{\left(\frac{100t}{d}\right)^2}{2\left(\frac{100t}{d} + \frac{100t}{d} \cdot 2\right)} 2.000 \frac{kn}{t} + \frac{\frac{100t}{d}}{100\frac{t}{d} + 2 \cdot 100\frac{t}{d}} \frac{1.000 kn}{t} + \frac{\left(\frac{100t}{d}\right)^2 \cdot 2}{\frac{100t}{d} + 2 \cdot \frac{100t}{d}} \frac{100kn}{t} = 56.999,996 kn/(t \cdot d) \quad (16)$$

### Zakašnjela isporuka

Narudžbe koje stižu dok nema zaliha (za vrijeme  $t_4$ ) bit će isporučene čim stigne nova isporuka. Te narudžbe bit će zadovoljene prije svih ostalih zahtjeva.

Pretpostavka je da zbog zakašnjele isporuke nastaju troškovi KV i to:

$$KV = k_4 + k'_4 t \quad (17)$$

pri čemu je  $t$  vrijeme zakašnjele isporuke. Zbog pomanjkanja zaliha skupe se narudžbe u visini  $q - s$ . Funkcija ukupnih troškova za jedinicu vremena glasi:

$$K = KL + KB + KV \quad (18)$$

Prema Talesovu poučku mogu se postaviti sljedeći odnosi između veličina  $q$ ,  $s$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ :

$$K = \frac{s^2}{2q} k_1 + \frac{n}{q} k_3 + \left[ \frac{n(q-s)}{q} k_4 + \frac{q-s}{2q} k_4 \right] \quad (19)$$

Za optimizirani  $q$  i  $s$  važi

$$\frac{dK}{dq} = \frac{dK}{ds} = 0 \quad (20)$$

ili

$$-\frac{1}{2q^2} [s^2 k_1 + 2n k_3 - 2n k_3 - (q^2 - s^2) k_4] = 0 \quad (21)$$

$$-\frac{1}{q} [-s k_1 + n k_4 - (q - s) k_4] = 0 \quad (22)$$

Iz izraza (20), odnosno (21) i (22) slijedi:

$$q^2 = \frac{2n}{k_4} \left( k_3 + \frac{s^2 k_1}{2n} - s k_4 \right) + s^2 \quad (23)$$

$$s_0 = \frac{q k_4 + n k_4}{k_1 + k_4} = \frac{100.000 \frac{kg}{d} \cdot 2 + 100.000 \frac{kg}{d} \cdot 2}{2 \frac{kn}{kg} + 2} = 100.000 \text{ kg} \quad (24)$$

$s_0$  – optimalni obujam zaliha u jednom ciklusu

## 6. Rezultati

Za optimalno rješenje odabrana je kombinacija organizacije utovara, povećanja sredstava za rad i dodatnom kontrolom robe. To je najbolje rješenje pod trenutnim uvjetima koje je realno moguće provesti uz neke izmjene u dosadašnjem načinu rada.

Kupljen je dodatni ručni električni viličar, a ostalima su zamijenjeni akumulatori.

Organizacija utovara zahtijeva najveću pažnju zbog potrebe za dobrom koordiniranošću autoprijevoznika, skladišnog osoblja, skladištara u poslovnicama, odjela marketinga i odjela narudžba.

Skladištari u poslovnicama, odjel marketinga i odjel narudžbi narudžbe za pojedina dostavna mjesta moraju dostaviti do određenog vremenskog roka:

Poslovnica Osijek- do 07:00h

Poslovnica Rijeka- do 07:30h

Poslovnica Zadar- do 08:15h

Poslovnica Poreč- do 08:45h

Poslovnica Split- do 09:15h

Poslovnica Metković- do 10:00h

Ovisno o obujmu robe koju treba komisionirati za pojedini kamion ili eventualnim izvanrednim situacijama (pad informatičkog sustava itd.) skladištari će organizatoru ekspedita javljati očekivano vrijeme završetka komisioniranja, a on će naručiti kamion da u to vrijeme bude na utovaru.

Autoprijevoznici će organizatoru ekspedita javljati svaku eventualnu nemogućnost dolaska na utovar u određeno vrijeme (zbog vremenskih prilika, prometnih nesreća i drugih uvjeta na cesti) pa će roba za taj kamion pričekati na slaganje kako ne bi smetala pri utovaru drugih kamiona koji su došli na vrijeme na utovarno mjesto.

Kao posljedica definiranja vremena za pripremu i utovar robe, reorganizacije rada u skladištu i dobivanjem dodatnih i funkcionalnijih operativnih sredstava na kraju je postignuto:

1. za utovar će se pripremati roba za koju je sigurno da će u najkraćem roku biti maknuta iz skladišnog prostora
2. neće dolaziti do preopterećenja skladišnog kapaciteta, samim time neće biti oštećivanja robe i povećati će se prohodnost unutar skladišta

3. radnici neće imati praznog hoda i cijelo vrijeme će moći bez žurbe pripremati robu za utovar

4. iako bez velike žurbe zbog konstantnog rada cjelokupan posao će biti napravljen brže nego prije

Uz ovako organiziran rad, čak i u slučaju nekih izvanrednih situacija koje se iz opreza moraju očekivati, skladište je dovoljno fleksibilno da ih amortizira i ne dopusti značajnija odstupanja od normalnog odvijanja svakodnevnih radnih procesa.

Kako bi se izbjegle greške kod otpreme robe za izvoz jedan od skladištara iz noćne smjene će odmah po završetku komisioniranja svake palete prekontrolirati količine, datume proizvoda i šarže. Komisioner će na poseban list radnog naloga za svaki proizvod upisati datum i šaržu. Mogućnost greške time će biti svedene na minimum.

Uz dogovor s nadležnim osobama za dan početka provođenja rješenja odabran je ponedjeljak, 26.05.2014. U tjednu 26.05. - 30.05.2014. nadgledan je način rada, praćeno vrijeme potrebno za isporučivanje, komisioniranje i utovar naručene robe te podaci bilježeni u niže prikazanoj tablici 2.

Tablica 2 - Rezultati

Poslovnica	Srednja vrijednost vremena zaprimanja radnog naloga (a)	Srednja vrijednost vremena završetka komisioniranja (b)	Srednja vrijednost vremena pristizanja kamiona na utovar (c)	Čekanje na utovar (b – c) (min)
Osijek	07:00	07:25	07:20	5
Rijeka	07:00	07:50	08:00	10
Zadar	08:00	08:30	08:30	0
Poreč	08:15	09:15	09:10	5
Split	09:00	10:15	10:00	15
Metković	09:30	11:00	11:10	10
aritmetička sredina				7,5
stand.dev.				5,24
varijanca				27,5
koef.varijacije				69,92%

Iako su u tablici prikazani prosječni podaci za navedeni tjedan treba naglasiti kako je realno najveće odstupanje od prikazanih podataka bilo 7 minuta (ekstremna vrijednost) i to u samo jednom slučaju.

Radni nalozi su pristizali u skladište u planiranom vremenskom roku, a iskoristivost skladišnog prostora nije ni u jednom trenutku prelazila maksimalni kapacitet zbog pravovremenog utovara pripremljene robe. Najveća iskorištenost skladišnog prostora u danom tjednu je bila 70% ostavljajući dovoljno mjesta za pripremu i utovar robe za distributere te zaprimanje robe vraćene sa prodajnih mjesta. Uz to skladištari su primijetili kako se dešava manje grešaka pri komisioniranju robe što je rezultiralo smanjenjem reklamacija od strane distributera, poslovnica i kupaca.

Vrijeme potrebno za pripremu i utovar robe na dnevnoj bazi, smanjilo se za 20% u usporedbi sa prethodnim razdobljem, a količina oštećene robe i paletnog fonda je pala za 50%. Sva poboljšanja koja su nastala rezultat su planiranja i reorganizacije rada. Postignuto je brže i sigurnije manipuliranje robom, a time i manje grešaka i oštećenja robe.



## 7. Zaključak

Poboljšanje i optimizacija rada cilj je svake tvrtke. Pri svakodnevnom odvijanju logističkih procesa tijekom preuzimanja, skladištenja, manipulacije i distribucije proizvoda nakon proizvodnje nastaju problemi zbog nedostatka skladišnog prostora, manjka ljudskih i materijalnih resursa te vremena potrebnog za pravovremeno izvršavanje radnih zadataka.

Logistička mreža opisuje konstantan protok dobara i informacija od točke izvora do točke isporuke uz međusobnu povezanost svih sudionika u logističkom sustavu. Roba se putujući kroz mrežu često zadržava na pojedinim točkama prije nego nastavi put prema potrošaču.

Protok materijalnih i nematerijalnih dobara između proizvodnje i potrošnje predstavlja distribuciju. Kroz proizvodnju, raspodjelu, razmjenu i potrošnju, distribucija je osnova sustava reprodukcije te se smatra užim pojmom od logistike koja u sebi sadrži i upravljanje materijalom, sirovinama i poluproizvodima u fazi koja prethodi proizvodnji te pripadajućim informacijama.

Osnovna misija distribucije je udovoljiti zahtjevima kupaca u smislu načina i uvjeta dopreme robe te uskladiti vremenski i prostorno proizvodnju i potrošnju kao i omogućiti te povećati sposobnost strujanja robe između proizvođača i kupaca. Uz tokove robe prema kupcima, distribucija pokriva i tokove povrata robe kao i otpadnog materijala.

U idealnim uvjetima ujednačenosti ponude i potražnje, kontinuiranog i ujednačenog toka dobara između proizvođača i potrošača, savršenog prognoziranja potreba tržišta i trenutne proizvodnje, skladište ne bi imalo nikakvu svrhu i time predstavljalo samo nepotreban trošak. No, u realnim uvjetima poslovanja postojanje skladišta je itekako višestruko opravdano. Osnovna zadaća skladišta je povezivanje proizvodnje i tržišta u smislu amortiziranja fluktuacija između ponude i potražnje kroz upravljanje zalihama dok se ekonomsko opravdanje postiže kroz osiguranje kvantitativne i kvalitativne ispravnosti uskladištenih dobara.

U realnom sustavu, skladištu regalnog tipa za koje je i rađena optimizacija te predloženo poboljšanje u ovom radu uočeni su problemi:

- nedostatak skladišnog prostora – odlaganje paleta na neprimjerena mjesta (redovi između regala, u prolazima ili utovarnim rampama) što dovodi do oštećenja paleta, kao i robe na paletama, ali i oštećenja ručnih električnih viličara, pa samim time do smanjenja paletnog fonda i raspoloživih sredstava za rad. U vremenskom smislu dovodi do gubitka vremena potrošenog na zamjenu oštećene robe ili preslagivanja robe na neoštećenu paletu.

- kašnjenje radnih naloga u skladište - radnici ne mogu pripremati robu, a skladištari ju ne mogu provjeriti ni utovariti.

- ručni električni viličari koje koriste radnici za komisioniranje se često kvare. Akumulatori viličara se brzo prazne. Servisna služba radi samo u jutarnjoj smjeni pa često pokvareni viličari ostanu u skladištu čekajući servisera. Regalni viličari su u istom stanju, trošni, akumulatori im se brzo prazne i često su van pogona.

Za optimalno rješenje odabrana je kombinacija organizacije utovara, povećanja sredstava za rad i dodatnom kontrolom robe. To je najbolje rješenje u trenutnim uvjetima.

Kupljen je dodatni ručni električni viličar, a ostalima su zamijenjeni akumulatori. Organizacija utovara zahtijeva dobru koordiniranošću autoprijevoznika, skladišnog osoblja, skladištara u poslovnica, odjela marketinga i odjela narudžba. Skladištari u poslovnica, odjel marketinga i odjel narudžbi narudžbe za pojedina dostavna mjesta moraju dostaviti do određenog vremenskog roka. Ovisno o obujmu robe koju treba komisionirati za pojedini kamion ili eventualnim izvanrednim situacijama (pad informatičkog sustava itd.) skladištari će organizatoru ekspedita javljati očekivano vrijeme završetka komisioniranja, a on će naručiti kamion da u to vrijeme bude na utovaru.

Autoprijevoznici će organizatoru ekspedita javljati svaku eventualnu nemogućnost dolaska na utovar u određeno vrijeme (zbog vremenskih prilika, prometnih nesreća i drugih uvjeta na cesti) pa će roba za taj kamion pričekati na slaganje kako ne bi smetala pri utovaru drugih kamiona koji su došli na vrijeme na utovarno mjesto.

Reorganizacijom rada u skladištu i dobivanjem dodatnih i funkcionalnijih operativnih sredstava na kraju je postignuta optimizacija rada u skladištu, dobiven je odgovor na istraživačko pitanje i potvrđena je hipoteza.

Uz ovako organiziran rad, čak i u slučaju nekih izvanrednih situacija koje se iz opreza moraju očekivati, skladište je dovoljno fleksibilno da ih amortizira i ne dopusti značajnija odstupanja od normalnog odvijanja svakodnevnih radnih procesa.

Rješenjem problema prikazanim u ovom radu pokazano je kako dobro planiranje i organizacija logističkih procesa može unaprijediti poslovanje poduzeća u cjelini.

## 8. Literatura

1. Bloomberg, D S., LeMay, S., Hanna, J. B.: Logistika, Mate d.o.o., Zagreb, 2006. ISBN 953-246-016-0
2. Dobrenić, S., Uvod u operativno istraživanje, Viša ekonomska škola Varaždin, Varaždin, 1972
3. Ferišak, V.: Nabava: politika, strategija, organizacija, management, Zagreb, 2002. ISBN: 953-97722-2-2
4. Gordić, B.: Tehnologija procesa razvoja, UNIN, 2015.
5. Habek, M.: Upravljanje zalihama i skladišno poslovanje, RRiF d.o.o., Zagreb, 2002.
6. Ivaković, Č.; Stanković, R.; Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010.
7. Juren T.: Primjene glasovne tehnologije u skladištenju – završni rad, UNIN, 2014.
8. Oluić Č.: Skladištenje u industriji, FSB Zagreb, 1997.
9. Šamanović, J.: Prodaja, distribucija, logistika, Ekonomski fakultet, Split, 2009.
10. Zekić, Z.: Logistički menadžment, Glosa d.o.o. Rijeka, 2000.
11. Zelenika, R.: Logistički sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2005. ISBN 953-6148-43-9

## **Popis slika**

Slika 1 - Shematski prikaz odnosa distribucije i logistike.....	7
Slika 2 - Shematski prikaz kanala distribucije.....	7
Slika 3 - Shematski prikaz fizičke distribucije.....	8
Slika 4 - Osnovne skladišne zone i procesi.....	9
Slika 5 - Primjer neadekvatnog utovarenog prijevoznog sredstva s posljedicama.....	11
Slika 6 - Mogućnosti klasičnih nastupa poduzeća na međunarodnom tržištu.....	13
Slika 7 - Put naloga.....	18
Slika 8 - Prekomjerna popunjenost akumulacijsko-utovarne zone.....	19

## **Popis tablica**

Tablica 1 - Postojeće stanje tijekom jutarnje smjene.....	15
Tablica 2 - Rezultati.....	31

# Prilozi

46 matches from 12 sources, of which 11 are online sources.

PlagLevel: 5.8%/6.3%

- ✓ [0] (22 matches, 4.6%/4.8%) from www.researchgate.net/publication/2818231...mski\_fakultet\_u\_Osijeku\_2011\_monografija
- ✓ [1] (2 matches, 0.8%) from docplayer.rs/194039394-Analički-prikaz-modela-upravljanja-zalihama.html
- ✓ [2] (4 matches, 0.7%/0.7%) from bozana88.blogspot.com/p/modeli-e-poslovanja.html
- ✓ [3] (4 matches, 0.5%/0.6%) from a PlagScan document dated 2017-04-05 09:35
- ✓ [4] (3 matches, 0.4%/0.4%) from anyflip.com/xpgf/yewo/basic
- ✓ [5] (4 matches, 0.1%/0.3%) from repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz:1600/datastream/PDF/view
- ✓ [6] (1 matches, 0.3%) from zir.nsk.hr/islandora/object/pfri:2365/datastream/PDF/view
- ✓ [7] (2 matches, 0.1%/0.2%) from repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz:1169/datastream/PDF/view
- ✓ [8] (1 matches, 0.1%) from repozitorij.unin.hr/islandora/object/unin:3561/datastream/PDF/download
- ✓ [9] (1 matches, 0.1%) from zir.nsk.hr/islandora/object/fpz:212/preview
- ✓ [10] (1 matches, 0.1%) from repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz:650/datastream/PDF/download
- ✓ [11] (1 matches, 0.1%) from zir.nsk.hr/islandora/object/pfri:1944/datastream/PDF/view

## Settings

Sensitivity: *Low*  
Bibliography: *Bibliography excluded*  
Citation detection: *Reduce PlagLevel*  
Whitelist: --

## Analyzed document

=====1/38=====

Završni rad br. 247/TGL/2015  
Razvoj procesa skladištenja i izvoza u funkciji izvrsnosti  
logistike  
Ivan Bahmec, 4566/601  
Varaždin, travanj 2017. godine

=====2/38=====

=====3/38=====

Odjel za logistiku i mobilnost  
Završni rad br. 247/TGL/2015  
Razvoj procesa skladištenja i izvoza u funkciji izvrsnosti  
logistike

Student

Ivan Bahmec, 4566/601

Mentor

prof.dr.sc. Damir Modrić  
Varaždin, siječanj 2022. godine

=====4/38=====

=====5/38=====

Predgovor  
Moj dugogodišnji rad vezan uz skladištenje i logistiku naveo me na izradu ovog istraživanja koje je trajalo dugo, čak predugo. Zato posebna zahvala mom mentoru prof.dr.sc. Damiru Modriću i pročelniku Odsjeka doc.dr.sc. Marku Stojiću na podršci i pomoći da se ovaj rad „konačno dogodi“.



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, Ivan Bahmec (*ime i prezime*) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom Razvoj procesa skladištenja i izvoza u funkciji izvrsnosti logistike (*upisati naslov*) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(*upisati ime i prezime*)

Bahmec  
(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, Ivan Bahmec (*ime i prezime*) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom Razvoj procesa skladištenja i izvoza u funkciji izvrsnosti logistike (*upisati naslov*) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(*upisati ime i prezime*)

Bahmec  
(vlastoručni potpis)

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za logistiku i održivu mobilnost		
STUDIJ	preddiplomski stručni studij Tehnička i gospodarska logistika		
PRISTUPNIK	Ivan Bahmec	MATIČNI BROJ	4566/601
DATUM	30.12.2021.	KOLEGIJ	Gospodarska logistika 2
NASLOV RADA	Razvoj procesa skladištenja i izvoza u funkciji izvrsnosti logistike		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Development of warehousing and exporting processes as a funktion of exellance of logistics		
MENTOR	prof.dr.sc. Damir Modrić	ZVANJE	prof. dr.sc.
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. doc.dr.sc. Saša Petar, predsjednik		
	2. prof.dr.sc. Damir Modrić, mentor		
	3. Sanja Zlatić,pred. član		
	4. doc. dr.sc. Marko Stojić, zamjenski član		
	5.		

## Zadatak završnog rada

BROJ	247/TGL/2015
OPIS	<p>Skladištenje je važan dio procesa logistike i može osjetno djelovati na izvrsnost organizacije poslovnog sustava. U radu je potrebno na primjeru konkretnog poslovnog sustava utvrditi probleme s kojima se poslovni subjekt susreće prilikom organizacije i realizacije poslova skladištenja te utvrditi mogućnosti unapređenja i razvoja tih procesa. Važno je odrediti međusobne utjecaje logističkih procesa, kao i njihove veze i utjecaje u odnosu na ostale procese. Pri tome je potrebno odrediti mogućnosti njihovog unapređenja i postaviti rješenja za uspostavljanje kontinuiranog razvoja. Za predložena rješenja je potrebno odrediti način i uvjete njihovog provođenja kako bi se ostvarili planirani pozitivni rezultati. U radu je potrebno:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Objasniti kako su uočeni i definirani problemi skladištenja te izabrati ciljeve s kriterijima i mjerilima za ocjenjivanje postojećeg stanja i budućih rješenja</li><li>- Snimiti i utvrditi postojeće stanje i dati ocjenu po odabranim kriterijima s potrebnim objašnjenjima</li><li>- Izvršiti analizu i proučavanje postojećeg stanja u domeni skladištenja te odrediti utjecajne faktore, uključujući i utjecaje ostalih procesa poslovnog sustava na skladištenje</li><li>-Odrediti mogućnosti rješenja, izraditi moguće varijante i odabrati optimalno rješenje skladištenja</li><li>-Razraditi i oblikovati odabrano optimalno rješenje, procijeniti očekivani stupanj unapređenja i definirati način sprovođenja rješenja u praksi</li></ul>

ZADATAK URUČEN

18.01.2022.

SVEUČILIŠTE  
SJEVER

POTPIS MENTORA

ADRIJANA

UCILISTE SJ