

# Analiza Sustava za upravljanje dvorištem u distribucijskom centru

---

Nemanić, Dino

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:892331>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-28**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

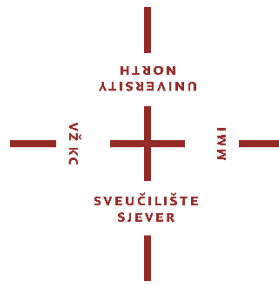
**Završni rad br. 420/TGL/2019**

**ANALIZA SUSTAVA ZA UPRAVLJANJE DVORIŠTEM  
U DISTRIBUCIJSKOM CENTRU**

Dino Nemanić, 0135232384

Varaždin, rujan 2019. godine





**Sveučilište  
Sjever**

**Odjel za tehničku i gospodarsku logistiku**

**Završni rad br. 420/TGL/2019**

**ANALIZA SUSTAVA ZA UPRAVLJANJE DVORIŠTEM  
U DISTRIBUCIJSKOM CENTRU**

**Student**

Dino Nemanić, 0135232384

**Mentor**

Davor Grgurević, dr.sc.

Varaždin, rujan 2019. godine



# 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	DINO NEMANIĆ	MATIČNI BROJ	0135232384
DATUM	05.07.2019.	KOLEGIJ	GOSPODARSKA LOGISTIKA 3
NASLOV RADA	Analiza Sustava za upravljanje dvorištem u distribucijskom centru		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Analysis of the Yard Management System in the Distribution Center		
MENTOR	dr.sc. Davor Grgurević	ZVANJE	viši predavač
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. izv.prof.dr.sc. Krešimir Buntak, predsjednik		
	2. doc. dr.sc. Davor Grgurević, mentor		
	3. doc. dr.sc. Predrag Brlek, član		
	4. dr.sc. Saša Petar, zamjenski član		
	5. _____		

## Zadatak završnog rada

BROJ	420/TGL/2019
OPIS	Unutar distribucijskih centara u modernom poslovanju koriste se razni programi i aplikacije koje olakšavaju i optimiziraju procese unutar sustava i opskrbnog lanca. Jedan od tih sustava je i Sustav za upravljanje dvorištem u distribucijskom centru (Yard Management System - YMS). U radu je potrebno obraditi i pojasniti: - distribuciju i distribucijske centre; - značajke i ulogu Sustava za upravljanjem dvorištem (Yard Management System-YMS); - proces ulaza robe u distribucijski centar i skladište promatrane tvrtke; - analizirati Upravljanje vremenskim prozorima kao sastavnim djelom Sustava za upravljanje dvorištem (YMS) i njegovu ulogu u poslovanju distribucijskog centra odnosno skladišta promatrane tvrtke.

ZADATAK URUČEN 11.07.2019.



## **Predgovor**

Zahvaljujem se mentoru, dr.sc. Davoru Grgureviću na stručnoj pomoći i vođenju kroz pisanje završnog rada.

Također, zahvaljujem se zaposlenicima promatranog distribucijskog centra na pružanju informacija i pomoći.

Na kraju, zahvaljujem se svojoj obitelji na mnogo strpljenja i truda uloženog u moje studiranje.

## **Sažetak**

Cilj ovog rada je analizirati postojeće procese unutar distribucijskog centra, koji je uveo YMS u svoje poslovanje. Opisani su svi dijelovi centra te svi resursi potrebni za analizu. Na početku su definirani osnovni pojmovi distribucijski centar i YMS, jer se sve temelji na njima. Opisan je cijeli proces ulaza robe od porte do izlaza prijevoznog sredstva.

Nakon opisanih svih gore navedenih dijelova, odrađene su detaljne analize svih potrebnih dijelova te su izračunati određeni parametri. Na kraju svega, opisano je sve te je donesen zaključak.



## **Summary**

The point of this assignment is to analyze current processes within the distribution center which implemented YMS into its business activity. All of the sections as the resources within the company are described. In the beginning are defined terms distribution center and YMS, because everything is based on them. The whole process of good entering the company is described from the main gate to the shipper leaving the center.

After all, these sections are described, analyses are put through of all crucial sections and parameters are calculated. In the end, everything is described and the conclusion is made.

## **Popis korištenih kratica**

YMS – Sustav za upravljanje dvorištem (Yard Management System)

DC – Distribucijski centar

CSP – Centralizirano upravljanje skladišnim procesima

WMS – Sustav upravljanja skladištem (Warehouse Management System)

TMS – Sustav upravljanja transportom (Transportation Management System)

RFID – Identifikacija putem radijske frekvencije (Radio Frequency Identification)

SCM – Upravljanje lancem opskrbe (Supply Chain Management)

# Sadržaj

1. UVOD .....	1
2. DISTRIBUCIJSKI CENTAR .....	2
2.1. Distribucija .....	2
2.2. Fizička distribucija .....	3
2.3. Distribucijski centri .....	4
3. SUSTAV ZA UPRAVLJANJE DVORIŠTEM .....	7
3.1. Značajke YMS-a.....	10
3.2. Sredstva za praćenje robe unutar YMS-a .....	12
3.3. YMS i prijevozna sredstva .....	14
4. OPIS PROMATRANE TVRTKE.....	16
5. PROCES ULAZA ROBE NA SKLADIŠTE .....	18
5.1. Porta (administracija na ulazu).....	18
5.2. Ured prijema robe (kreiranje dokumenata) .....	20
5.3. Centralizirano upravljanje skladišnim procesima (CSP).....	20
5.4. Istovar i zaprimanje robe .....	23
5.5. Ured prijema robe (knjiženje isporuke).....	25
5.6. Porta (završna provjera).....	25
5.7. Ruta unutar distribucijskog centra .....	26
6. UPRAVLJANJE VREMENSKIM PROZORIMA .....	27
6.1. Organizator smjenskog rada .....	27
6.2. Analiza broja isporuka.....	28
6.2.1. Analiza udjela termina prema broju prijevoznih sredstava .....	29
6.2.2. Analiza točnosti dolazaka na termin .....	32
6.3. Analiza broja ljudi .....	33
6.4. Analiza otvorenih prozora prema veličini pošiljke.....	36

6.5. Analiza broja paleta .....	38
6.6. Dobavljači koji ne koriste termine.....	39
7. PLANIRANJE VREMENSKIH PROZORA.....	40
8. ZAKLJUČAK .....	41
LITERATURA.....	42

# 1. UVOD

Današnja se logistika uvelike razlikuje od one od prije desetak godina. Tehnika napreduje, uvode se nove metode, novi sustavi, poslovanje se unaprjeđuje. Kapaciteti, brzina, kvaliteta, sve je to neusporedivo bolje. Znanost i struka udruženi donose nove stvari koje će uskoro biti neophodne za sve one koji žele dobro poslovati i biti produktivni, a ne u tako dalekoj budućnosti postat će još bolje, još brže, još kvalitetnije. U ovom radu objasnit će se pojam distribucije, fizičke distribucije te na kraju što su to distribucijski centri kako bi se lakše razumio završni rad. Unutar distribucijskih sustava u modernom poslovanju koriste se razni programi i aplikacije koji olakšavaju i optimiziraju procese unutar sustava i opskrbnog lanca. Jedan od tih sustava je Yard Management System. To je sustav koji dodjeljuje istovarna vrata prijevoznom sredstvu te nakon toga regulira sve ostale procese. U radu će se detaljno opisati kako roba ulazi u promatrani distribucijski centar, što se sve događa s pošiljkom od ulaska na porti, preko ureda prijema robe, centraliziranog upravljanja, prijema robe, istovara, kontrole, zaprimanja i skladištenja sve do izlaska na istoj porti kroz koju je prijevozno sredstvo ušlo. Pomoću dobivenih podataka, analizirat će se sustav, izračunat će se parametri te će se usporediti podaci dobiveni za različite odjele. Proučavat će se efektivnost i efikasnost svih sudionika u zaprimanju i skladištenju pošiljke. Na kraju svega, svi podaci uzet će se u obzir i donijet će se zaključak o svemu te potencijalni prijedlog kako bi se vremenski prozori mogli bolje iskoristiti, kada otvoriti i koliko za kakve pošiljke.

## 2. DISTRIBUCIJSKI CENTAR

Kako bi se u potpunosti mogao razumjeti pojam distribucijskog centra, potrebno je za početak objasniti osnovni pojam od kojeg je sve započelo i kako je došlo do distribucijskog centra, od distribucije pa sve do fizičke distribucije.

### 2.1. Distribucija

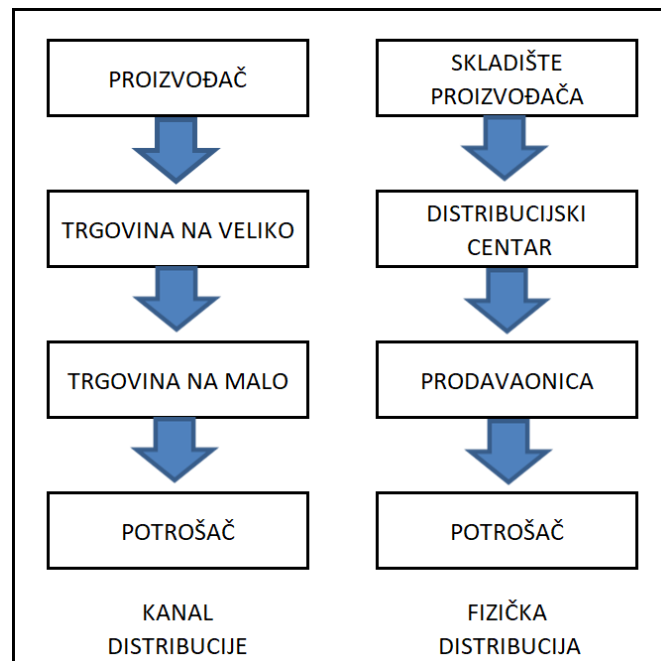
Karakteristike distribucije kao gospodarskog međusustava ogledaju se, prije svega, u njezinoj ulozi u gospodarskom sustavu marketinga. U širem smislu raspodjele distribucija se promatra u sklopu jedinstvenog društvenog reprodukcijanskog procesa proizvodnje, raspodjele, razmjene i potrošnje. Distribucijom, općenito, možemo označiti strujanje gospodarskih dobara između proizvođačkih i potrošačkih jedinica. (Segetlija,2006:9)

Pojam distribucije pojavio se u smislu smanjivanja troškova u 30.-im godinama prošloga stoljeća.1947. godine definicija distribucije glasila je: Distribucija je stadij koji slijedi proizvodnju dobara od trenutka kada su ona komercijalizirana do njihove isporuke potrošačima. Ona obuhvaća razne aktivnosti i operacije, koje osiguravaju da se roba stavi na raspolaganje kupcima, bilo da se radi o prerađivačima ili o potrošačima, olakšavajući izbor, kupnju i upotrebu robe. (Segetlija, 2006:9)

U distribuciji razlikujemo fizičku distribuciju i distribucijske kanale. Razlika je u tome što distribucijski kanali označavaju put robe od proizvođača do potrošača, dok je fizička distribucija način dostavljanja robe, skladištenja i čuvanja robe. Može se reći da distribucijske kanale čine sudionici u prometu robe, dok fizičku distribuciju čine fizički tokovi robe.

Na slici 1. Prikazana je usporedba fizičkih kanala i kanala distribucije. Kod kanala distribucije robe putuje od proizvođača preko trgovine na veliko i trgovine na malo do potrošača. Kod fizičke distribucije sve počinje sa skladištem proizvođača, nakon njega dolazi distribucijski centar iz kojeg roba ide u prodavaonicu te u konačnici dolazi do potrošača. Roba koja dolazi u cross docking već je iskomisionirana od strane dobavljača.

Slika 1. Usporedba kanala distribucije i fizičke distribucije



Izvor: Izradio autor

## 2.2. Fizička distribucija

Fizička je distribucija skup aktivnosti koje omogućuju djelotvorno kretanje gotovih proizvoda s kraja proizvodnog procesa do potrošača. U nekim slučajevima uključuje kretanje sirovina od izvora nabave do početka proizvodne linije. Ona obuhvaća sustav dostavljanja i obrade narudžbi, upravljanje zalihama, skladištenje, manipulacije robom te prijevoz. Također, fizička distribucija uključuje planiranje i kontrolu fizičkih tijekova robe od njezina izvora do mjesta upotrebe, kako bi se uz ostvarenje profita što bolje zadovoljile potrebe potrošača. Važnost fizičke distribucije dolazi do izražaja u poduzećima kroz povećanje konkurentne sposobnosti na tržištu i sniženje troškova, veću likvidnost i rentabilnost poslovanja poduzeća. (Šamanović,2009:57)

Temeljna značajka fizičke distribucije je stalan tijek materijala ili proizvoda, s time da na određenim točkama dolazi do zastoja. Ti zastoji su zapravo potrebno vrijeme da se roba uskladišti, doradi, pakira i slično. Bitno je da su ta vremena što kraća. Što je kraće vrijeme tih radnji, to je u konačnici zadovoljstvo konačnog potrošača veće.

U modernijim sustavima upravljanje fizičkom distribucijom proširilo se na upravljanje cijelim SCM-om. Upravljanje SCM-om počinje i prije same fizičke distribucije, nabavom repromaterijala, nadalje efikasnim pretvaranjem tih materijala u gotove proizvode te njihovim dostavljanjem konačnim potrošačima. Ciljevi fizičke distribucije su: u pravo vrijeme, na pravo mjesto, u optimalnim količinama, u odgovarajućem asortimanu, uz najniže troškove. Postoje tri vrste distribucijskih mreža s obzirom na način fizičke distribucije, a to su: direktna dostava, distribucijsko skladištenje i cross docking. Kod direktne dostave roba se od proizvođača direktno dostavlja kupcu i tako ima manje troškove infrastrukture i transportno manipulacijskih sredstava, nema troškove distributera te sadrži kratke rokove isporuke. Kod distribucijskog skladištenja roba se šalje preko posrednika i tako se, u odnosu na direktnu dostavu, smanjuju prijevozni troškovi i omogućen je povrat robe. Kod cross dockinga roba se samo kratkotrajno zadržava na terminalima, eventualno se pretovaruje i prepakirava te odlazi dalje.

### **2.3. Distribucijski centri**

Distribucijski centri su posebna vrsta objekata, nastali od skladišta 1970.-ih godina prošloga stoljeća, i koncipirani su na način da se protok robe ubrza te da se izbjegnu nepotrebni troškovi skladištenja. Glavni zadatak u distribucijskim centrima je organizacija protoka robe na način da bude neometan i sa što manje zastoja, te da se informacije od proizvođača, preko posrednika do kupaca razmjenjuju bez zastoja.

Osnovu distribucijskih centara čine specijalizirana i univerzalna skladišta u kojima se obavljaju prethodno navedene manipulacije u vezi s skladištenjem robe. U suvremenim, u pravilu visokoregalnim skladištima sve su manipulacije robom automatizirane, a obavljaju ih informatički operatori. Oni moraju raspolagati funkcionalnim objektima, suvremenom mehanizacijom za horizontalno, vertikalno i koso manipuliranje svim vrstama robe koja se distribuira različitim vrstama transportnih sredstava, mnogobrojnom opremom, hardverom i softverom. (Zelenika,2005:281)

Lokacija distribucijskog centra trebala bi biti pomno planirana i postavljena gdje su najmanji transportni troškovi npr. ako se radi distribucijski centar za potrebe cijele Europe, bilo bi ga dobro izgraditi u sredini Njemačke, tako da se nalazi na sredini svih prometnih pravaca.



Distribucijski centri nisu osmišljeni samo da smanje transportne troškove, već da se i ostali poslovni procesi ubrzaju i optimiziraju.

U distribucijskom centru roba se čuva, dorađuje i priprema za daljnju distribuciju. Distribucijski centar je mnogo više od skladišta, to je mjesto u kojem se velik broj različitih proizvoda od različitih proizvođača privremeno skladišti, eventualno se pružaju usluge dodane vrijednosti. Temeljna razlika distribucijskih centara i skladišta je u tome da se u distribucijskim centrima pohranjuju minimalne zalihe, najčešće robe velike potražnje. Skladišta nose četiri ciklusa: primanje, pohranjivanje, predaju i utovar, dok distribucijski centri raspolažu sa samo primanjem i predajom. Proces i procedure su točno određene u distribucijskom centru, organiziran je način ulaza, pripreme i izlaza robe.

Slika 2. Distribucijski centar tvrtke Lagermax



Izvor: [www.jatrgovac.com/2015/09/lagermax-otvorio-logisticko-distributivni-centar-od-90-milijuna-kuna/](http://www.jatrgovac.com/2015/09/lagermax-otvorio-logisticko-distributivni-centar-od-90-milijuna-kuna/),

U radu distribucijskih centara mogu se uočiti bitna obilježja:

- Multimodalnost – ona prikazuje razinu integriranosti distribucijskog centra u intermodalne logističke lance. Razina integriranosti se određuje prema vidu spajanja s različitim vidovima prometa. U najslabiju kategoriju svrstavaju se distribucijski centri sa samo jednim vidom prometa, dok se u više kategorije klasificiraju distribucijski centri sa više različitih vidova prometa.

- Otvorenost – odnosi se na slobodni pristup svim javnim tijelima i privatnim poduzećima radi ugovaranja poslovne suradnje.
- Multifunkcionalnost – ona obuhvaća skup skladišnih, prijevoznih i distribucijskih funkcija u svrhu osiguravanja kvalitetnog logističkog toka.
- Bliska suradnja i integriranje – navedeno obilježje različitih poslovnih sektora u cilju realizacije transportnih i logističkih aktivnosti.
- Elektronička razmjena podataka – omogućuje moderan pristup upravljanju i nadziranju prijevoznih, skladišnih i distribucijskih procesa u opskrbnom lancu kroz kontrolne sustave, kao i razmjenu informacija elektroničkim putem sa poslovnim partnerima unutar logističkog lanca.
- Manipulacija teretom – okuplja širok spektar objekata i tehničko-tehnološke opreme namijenjene za manipuliranje teretom.
- Ušteda troškova – nema dupliranja sustava, a to se odražava na uštede u skladišnim i prekrcajnim sustavima, IT sustavu, uslužnim i pratećim djelatnostima i znanju.
- Dodatne usluge – one predstavljaju skup infrastrukturnih i tehničko-tehnoloških elemenata koji su u funkciji sekundarne djelatnosti distribucijskog centra. (Rogić,2012:63).

### 3. SUSTAV ZA UPRAVLJANJE DVORIŠTEM

Sustav za upravljanje dvorištem ili Yard Management System (YMS) je softverski sustav koji je dizajniran za predviđanje kretanja dostavnih vozila na području skladišta, distribucijskog centra ili nečeg sličnog. YMS omogućava pravovremene informacije o lokaciji isporuke i omogućava zaposlenicima da dodijele rampu prijevoznim sredstvima koja čekaju istovar. Najčešće se koristi uz WMS i TMS, kako bi procesi bili što bliže optimumu. Također, moguća je nadogradnja RFID tehnologijom za još brže i bolje praćenje. YMS je integralni dio opskrbnog lanca, njime se optimalno raspoređuju resursi unutar procesa.

Deset najvećih prednosti YMS-a su:

#### 1. Vidljivost

Bez naprednog sustava, organizacija se svodi na to da zaposlenih sa olovkom i papirom bilježi sve, gubeći sate na usklađivanje.

#### 2. Brzina

Sustav pruža pravovremen uvid u status resursa u različitim stadijima. Nadgledanjem svih zakašnjenja, ubrzavanje operacija postaje moguće, isto kao i brzo identificiranje slobodnih isporuka za istovar.

#### 3. Sigurnost

Sigurnost se može podići eliminacijom ljudi koji šetaju unutar procesa zbog provjera, tj. preko sustava moguće je kontrolirati i nadzirati cijeli postupak.

#### 4. Usklađenost procesa

Sustav će omogućiti da se svaka isporuka prijavi i odradi u nekom slijedu. Sva dokumentacija se provjerava, šteta se bilježi i povezuje sa šifrom isporuke.

#### 5. Operacijska djelotvornost

Za mnoge ustanove imperativ je smanjenje zagušenja kruga tvrtke te slaganje u red od porte pa kroz cijeli postupak.

## 6. Učinkovitost operatera

Sustav omogućava lakši pregled i usmjeravanje, vozača, kontrolora te ostalih ljudi kroz proces, jer se sve obavlja elektronički, bez potrebe da operater fizički odlazi do svakoga i daje upute za rad

## 7. Unapređenje aplikacija za planiranje

YMS nalazi se na raskrižju između WMS-a i TMS-a. On upotpunjava i povećava funkcije planiranja unutar navedenih sustava pomoću izvršenja vidljivosti.

## 8. Mrežna perspektiva

Najveća greška poduzeća je u tome što ne uvode mrežu u implementaciju YMS-a. Izoliranjem ne prepoznaju uštede u radu kako bi mogli slanjem informacija u centralizirane kontrolne sobe. Mreža omogućava uspoređivanje efektivnosti u različitim dijelovima procesa.

## 9. Suradnja/transparentnost

Napredni dobavljači i pružatelji logističkih usluga razmišljaju o uvođenju YMS-a njihovim suradnicima. Neki dopuštaju prijevoznicima korištenje njihovog sustava kako bi mogli imati pravovremene informacije-

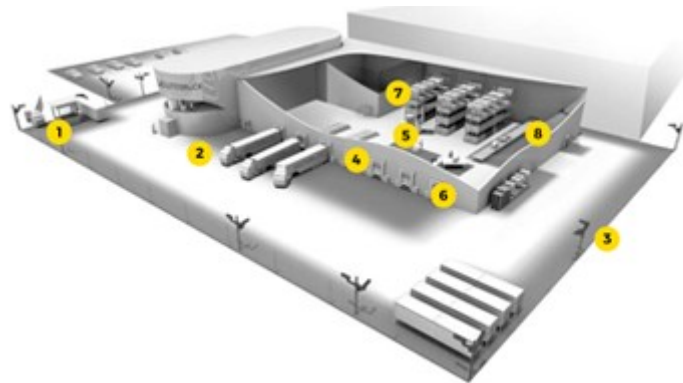
## 10. Uštede

Automatizaciju procesa sustav često opravdava kombinacijom smanjenih vremena ukrcaja/iskrcaja, manjim troškovima vozača i poboljšanim kapacitetom propusnosti.

Najpoznatiji i najbolje ocijenjeni programi su:

- Booking Koala
- HighJump Yard Management
- Greenerbilling
- Scrap Dragon Xtreme
- Yard Management Software itd.

Slika 3. Okvorni prikaz procesa uređenih YMS-om



Izvor: [https://www.geutebrueck.com/en\\_EN/automated-yard-management-47817.html](https://www.geutebrueck.com/en_EN/automated-yard-management-47817.html)

Slika 3. prikazuje pojedine dijelove procesa unutar ulaza robe poredanim rednim brojevima. Sve počinje rednim brojem jedan. To je početak ulaska robe i odvija se na porti. Porta nakon obavljene procedure šalje vozača u prijem robe. Nakon obavljene provjere dokumentacije i unošenja u sustav vozač se prosljeđuje na parking gdje čeka redni broj četiri sa slike, tj istovar. Iz broja pet operateri upravljaju cijelim procesom. Po potrebi se na rednom broju šest događa povrat paleta. Na rednom broju sedam događa se uskladištenje i na kraju komisioniranje.

Sustav će omogućiti učinkovito upravljanje prometom i najbolje iskoristiti raspoloživi prostor za pohranu. Optimizirat će višeslojno slaganje, uzimajući u obzir karakteristike proizvoda i sve primjenjive specifikacije i ograničenja. Time će se izbjeći nepotrebno pomicanje i ubrzati transportni procesi. Za transport sustav će planirati i koordinirati logistiku između dviju točaka te kontrolirano opterećenje na različitim dijelovima. To će učiniti komunikaciju putem faksa i telefonskih poziva suvišnim. Štoviše, više neće biti potrebno provjeravati ulazni materijal ručno, tj. na temelju popisa i oblika. Sustav upravljanja skladištem također će biti vrlo važan za verifikaciju proizvoda. Automatizacija rada i procesa u području također povećava sigurnost na radu. U budućnosti, niti jedan zaposlenik neće morati ulaziti u područje, na primjer za pretraživanje pošiljaka, pročitati oznaku na pošiljci ili im pričvrstiti oznake. Sustav upravljanja skladištem može se povezati s postojećim sustavima proizvodnje, transporta i planiranja kako bi se osigurala kontinuirana razmjena podataka. Primjerice, za utovar pošiljaka na vlakove, kojima se upravlja i sustavom, spojiti će se s računalima lokalnog

prijevoznika. Time se izbjegava svaka pogreška ukrcavanja, miješanja ili nepotrebnog premještanja.

### **3.1. Značajke YMS-a**

Kroz moderno, intuitivno sučelje, Yard Management System svojim korisnicima omogućuje interakciju s virtualnom mapom dvorišta ili klasičnim formatom podataka tablice za vizualizaciju podataka i procesa u dvorištu. Agilni algoritmi za optimizaciju predlažu i izvršavaju odluke o najboljoj vrijednosti za sve procese u dvorištu, te komuniciraju te odluke u realnom vremenu s odgovarajućim resursima dvorišta. Yard Management System izdvaja se po sljedećim značajkama([www.c3solutions.com/yard-management](http://www.c3solutions.com/yard-management)):

#### **1. UPRAVLJANJE VRATIMA**

Rad s ručnim vratima, automatskim vratima ili samokontrolom poboljšan je zahvaljujući pridržavanju procesa, poboljšanim pregledima prikolica i suvremenom praćenju sigurnosnog pečata. YMS zamjenjuje tradicionalne procese ručnih vrata korištenjem proračunskih tablica, dnevnika i ometajućih telefonskih poziva s procesom digitalnog ulaza/izlaza.

#### **2. INTEGRIRANI CENTAR ZA OBRADU**

Napredno planiranje i upravljanje procesima radionica s obzirom na narudžbe, dijelove i raspoložive ljudske resurse praćenjem aktivnosti u stvarnom vremenu.

#### **3. UPRAVLJANJE IZVORNIM RESURSIMA**

Različiti tipovi logističkih objekata imaju različita dvorišta za upravljanje imovinom unutar dvorišta. Bilo da upravljaju manevarskim vozilima ili nečim drugim, sustav se može konfigurirati kako bi omogućio optimalno upravljanje resursima dvorišta.

Ručni uređaji primaju trenutne narudžbe prijevoza, omogućujući osoblju da se usredotoči na sljedeći zadatak. Distribucija naloga za prijevoz u realnom vremenu omogućuje sustavu da poboljša učinkovitost resursa u dvorištu.

#### 4. YARD VIDLJIVOST

Korištenjem suvremenog sučelja za „mapiranje“ dvorišta, dispečeri mogu brzo locirati imovinu klikom na gumb. Kroz svijest o stvarnim pozicijama imovine u realnom vremenu, kao i sve planirane poteze, vidljivost imovine u dvorištu je usmjerena. Sveobuhvatan popis imovine na licu mjesta omogućuje dispečerima da lako pronađu određenu pošiljku.

#### 5. UPRAVLJANJE VRATIMA

Prikaz informacija o dokovima i ručni uređaji informiraju osoblje, poboljšavaju performanse i dopuštaju povrat podataka u sustav s poda. Nakon toga, kolektivno znanje dijeli se s ključnim dionicima koji omogućuju sustavu i logističarima donošenje boljih odluka.

#### 6. SVJESNOST STVARNOG VREMENA

Kroz svijest o sadržaju/statusu sredstva, sustav je sposoban donositi poboljšane odluke koje pojačavaju optimizacijske parametre. Prioritetno su imovina koja je kritična za vrijeme, a sadržaj se lako može pronaći unutar dvorišta

#### 7. RUČNA, POLU ILI PUNA AUTOMATIZACIJA

Softver može raditi kao ručni, polu ili potpuno automatiziran sustav. Kada se ručno pokreću, pošiljke donose sve odluke o kretanju imovine.

Polu-automatizacija omogućuje dispečerima ili odobravanje generiranih sustava, optimizirane odluke ili njihovo nadjačavanje te donošenje odluke o ručnom kretanju imovine.

Potpuno automatizirani sustav donosi odluke o rutinskim zadacima. Potpuno automatizirani sustavi oslobađaju iskusne logističare za rješavanje složenih planskih odluka koje su izvan ovih konvencionalnih procesa.

## 8. AUTOMATSKA KOMUNIKACIJA

Sustav automatski dodjeljuje i upravlja potrebnim nalogima za prijevoz kako bi ispunio odluke o kretanju imovine. Nakon dodjele, prijevozni nalog digitalno se prenosi do najboljeg područja za izvršenje. Priručnik ili povratna informacija senzora iz resursa dvorišta potvrđuje da je transportni nalog dovršen prije dodjeljivanja dodatnih naloga u resurs dvorišta.

## 9. PUNA INTEGRACIJA

Zbroj je veći od njegovih dijelova; dok sustav ispunjava jaz vidljivosti koji brodogradilišta često stvaraju, upravljanje njime bez integracije u periferne IT sustave sprječava veću učinkovitost. Sustav se može integrirati u širi IT okvir. Obično se povezuje sa sustavima upravljanja skladištima (WMS), sustavima za planiranje resursa poduzeća (ERP), sustavima za upravljanje transportom (TMS) itd.

## 10. SVIJEST TVRTKE

Pojedinosti jednog dvorišta omogućuju učinkovito djelovanje u jednom objektu. S poznavanjem poduzeća, softver primjenjuje istu logiku na cijelu mrežu. Svako dvorište ima koristi od osnovne funkcionalnosti YMS-a, dok razmjena podataka u stvarnom vremenu omogućuje poboljšanu svjesnost situacije preko mreže, što dovodi do veće učinkovitosti u cijeloj tvrtki.

### **3.2. Sredstva za praćenje robe unutar YMS-a**

Učinkovito praćenje tereta od trenutka kad uđe u dvorište do trenutka kad ode, od vitalnog je značaja za vođenje sigurnog, učinkovitog i produktivnog dvorišta. Automatizirani sustavi za nadzor imovine najbrži su i najučinkovitiji način za praćenje tereta i imovine. Pomoću mobilnih uređaja, tehnologijom za lociranje i sustavom upravljanja dvorišnim prostorom (YMS), omogućuje nam operativnu vidljivost kako bi se maksimalno povećao prostor, resursi i vrijeme - što u konačnici povećava propusnost. Slika 4.prikazuje uređaj za skeniranje robe unutar Yard Management Systema.



Slika 4. Uređaj za skeniranje robe u YMS-u



Izvor: <https://www.zebra.com/us/en/solutions/transportation-logistics-solutions/yard-terminal/yard-management.html>

Značajke korištenja uređaja za praćenje u YMS-u:

1. Jednostavno pomicanje pošiljaka i kamiona

Snimanjem ulazne informacije o učitavanju prikolice na ulazu s RFID oznakama, informacije se prenose u automatizirani sustav da bi se brzo rasporedili zadaci vrata pristaništa robe.

2. Osigurana vidljivost sadržaja

Znamo što se nalazi u svakom kontejneru ili prikolici čim uđe u vrata. Sustav za upravljanje dvorištem sprema informacije o kontejnerima i prikolicama kako bi radnici mogli pristupiti mobilnim uređajima za sigurno i učinkovito rukovanje. Slika 5. prikazuje monitor pomoću kojeg se može vidjeti ulaz i izlaz pošiljaka.

Slika 5. Monitor za pregled ulaznih i izlaznih pošiljka u YMS-u



Izvor: <https://www.zebra.com/us/en/solutions/transportation-logistics-solutions/yard-terminal/yard-management.html>

### 3. Prioriteti točnih točaka

Prikazivanje iskrcaja i ukrcaja pošiljaka koje hitno treba obraditi, s vidljivošću informacija o kontejneru i sustavu upravljanja skladištem u realnom vremenu bez napuštanja dvorišta.

### 3.3. YMS i prijevozna sredstva

Sustav upravljanja dvorišnim prostorom (YMS) pruža optimalno upravljanje unutarnjim transportima s boljim pregledom praćenja svih kretanja i lokacija vozila. Dobiva se uvid u dostupnost pristaništa u stvarnom vremenu i sve važne podatke o vozačima, kamionima, registarskim pločicama i još mnogo toga.

Sustav za upravljanje dvorištem naziva se Collect YMS i pruža brojne prednosti za administraciju dolaznih i odlaznih utovarnih jedinica. Utovarne jedinice su tipično kamioni, kontejneri, prikolice itd. Operacija je čvrsto integrirana s Astro WMS ili bilo kojim drugim sustavom upravljanja skladištem.

Uz Collect YMS optimizirat će se korištenje dvorišnih kamiona kako bi se smanjila prazna vožnja, a površina dvorišta će se učinkovito iskoristiti. Vozači kamiona su usmjereni na podizanje i isporuku, u stvarnom vremenu putem zaslona, a to eliminira potrebu za podizanjem narudžbi i sl.

YMS omogućuje:

#### 1. Planiranje

Ovaj alat daje pogled na trenutni status, koje pošiljke se odgađaju ili koji dokovi su na raspolaganju za određeno vremensko razdoblje.

#### 2. Funkciju Gatehouse

Upravitelj vrata može obavijestiti vozača o dolaznoj utovarnoj jedinici koja pristaje u vozilo i koja treba pristati ili na koje parkirno mjesto u dvorištu treba parkirati vozilo. Rukovatelj stražarnice može također obavijestiti o tome koju je pošiljku za vraćanje vozač trebao pokupiti prije odlaska. Po dolasku ili odlasku se bilježi odgovarajuće vrijeme, čime se potvrđuje da prijevoznici ispunjavaju svoje ugovore.

#### 3. Funkcionalnost dvorišta

Dvorište je podijeljeno na parkirna mjesta koja mogu sadržavati pojedinačne lokacije ili raditi kao neograničeno parkiralište, a sve prema potrebama kupca. Collect YMS ima automatsku funkciju odabira mjesta na za utovarne jedinice koje je potrebno parkirati prije mogućeg priključivanja. Kada postaja postane dostupna, automatski se generira zadatak kretanja za jedinicu za utovar.

#### 4. Rukovanje zadatkom

Kada se kreira raspored kretanja za vozače, on se stavlja u red čekanja prema prioritetu. Dvorišni tegljač tada izvršava zadatke prema svom prioritetu. Prazna vožnja minimizirana je odabirom zadataka preuzimanja u blizini mjesta isporuke.

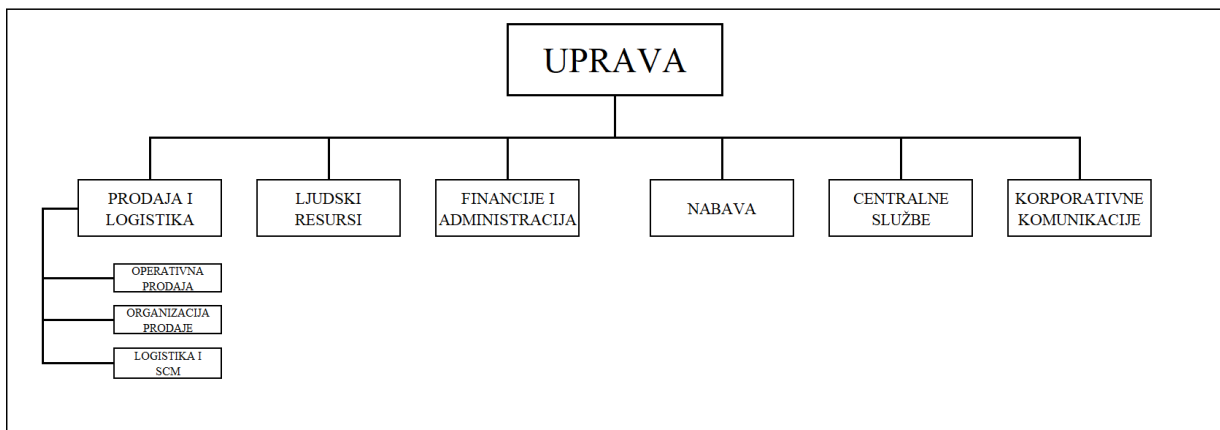
#### 5. Bazen nosača

Ova se funkcionalnost koristi za prikaz iznosa jedinica utovara po prijevozniku i tipa jedinice utovara u dvorištu. Informacije se koriste za naručivanje viška pretovarnih jedinica ili za naručivanje dodatnih utovarnih jedinica, u skladu s trenutnim potrebama.

## 4. OPIS PROMATRANE TVRTKE

Promatrano poduzeće je europski trgovački lanac osnovan krajem 20. stoljeća. Dobrim poslovanjem dogodila se ekspanzija na preko 500 hipermarketa diljem Europe. Na području Hrvatske posluju sa 50 objekata. Na tržište stavljaju širok asortiman proizvoda: meso, povrće, biljke, svježu ribu, mlijeko i mliječne proizvode, smrznutu hranu, slatkiše, hranu za kućne ljubimce, elektroniku, igračke i još mnogo sličnih proizvoda. Imaju nekoliko svojih robnih marki, izrazito širok asortiman, te velik broj dobavljača.

Slika 6. Prikaz odjela poduzeća



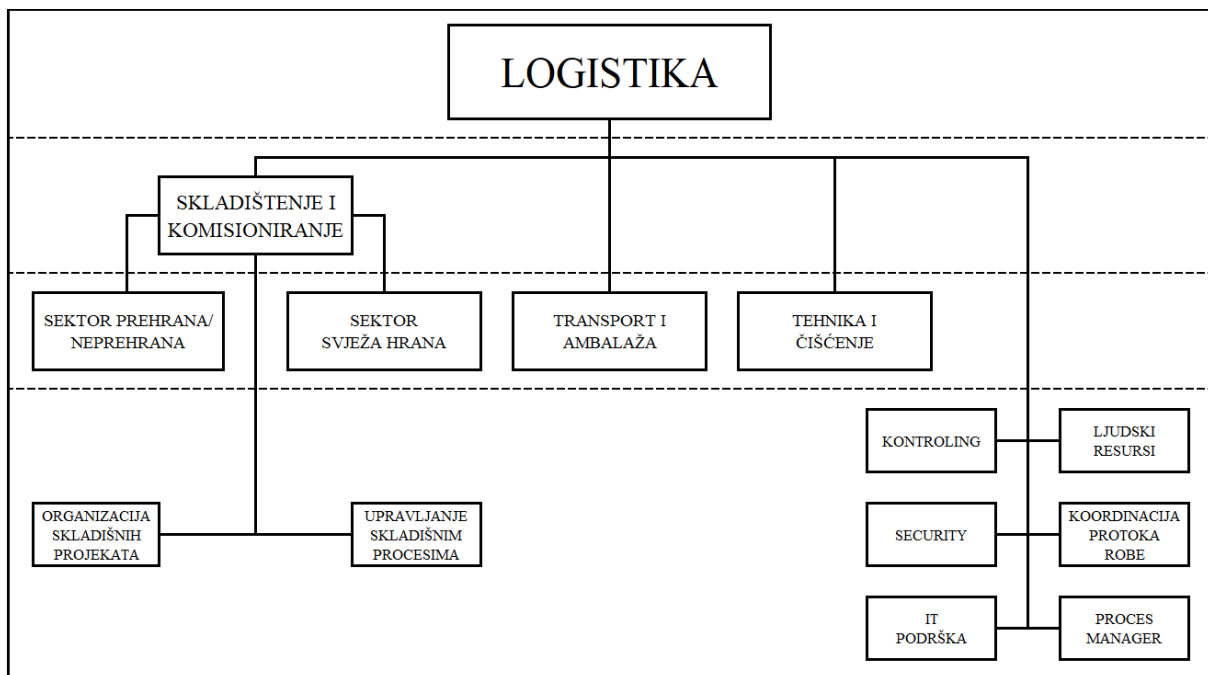
Izvor: Izradio autor

Slika 6. prikazuje organizaciju poduzeća po odjelima. Tvrtka je organizirana kao i 90 % ostalih, sa veoma sličnim, ako ne i istim odjelima. Najznačajniji odjel za prikupljanje informacija potrebnih za izradu ovog rada je odjel prodaje i logistike. On se dijeli na: operativnu prodaju, organizaciju prodaje, te logistiku i SCM.

Kako bi olakšali poslovanje i unaprijedili brzinu te kvalitetu dostave robe u poslovnice, izgradili su distribucijski centar. Distribucijski centar poduzeća nalazi se na povoljnom geoprometnom položaju, udaljen je od najdalje poslovnice 460 km. DC zapošljava 200 ljudi, ima kapacitet od 40.000 paletnih mjesta te godišnje isporučuje oko 300.000 paleta. Zadaci DC-a su: zaprimanje i kontrola robe, uskladištenje/iskladištenje, komisioniranje, planiranje tura, transport robe, rukovanje ambalažom, te odvoz i zbrinjavanje otpadnog materijala. Na površini DC-a nalazi se skladišni prostor, porta te pristupne ceste i parkirališta. Skladište se dijeli na više dijelova prema robi koja se skladišti. Jedan dio otpada na meso i svježe proizvode, drugi je rezerviran za voće, povrće i cvijeće, unutar prostora implementiran je dio

koji se zove stanica za zbrinjavanje i ambalažu, ostatak služi za uskladištavanje ostalog asortimana robe, postoji poseban dio za čokoladni asortiman koji, ovisno o godišnjem dobu i vanjskoj temperaturi, može imati poseban temperaturni režim. Uz sve to, u skladište su ukomponirani uredi za rukovodeće organe te uredi prijema robe i centraliziranog upravljanja.

Slika 7. Ustroj distribucijskog centra



Izvor: Izradio autor

Slika 7. prikazuje podjelu na sektore odjela logistike u distribucijskom centru. Sastoji se od okvirno devet sektora koji rade zajedno kako bi optimirali sve procese vezane za logistiku unutar poduzeća. Autor ovog rada proveo je određeno vrijeme na proučavanju procesa unutar nekih od navedenih odjela, te su prikupljene informacije potrebne za izradu.

## 5. PROCES ULAZA ROBE NA SKLADIŠTE

Ulaz robe obuhvaća sve procese i postupke koji omogućavaju dopremu robe od trenutka ulaska prijevoznog sredstva na portu skladišta, distribucijskog centra ili sličnog. Sve se mora evidentirati, provjeriti i na kraju cijelog procesa uskladištiti. Kao i svaka aktivnost koja se redovno ponavlja, ulaz robe je potrebno formalizirati, a to znači donijeti neka jasna pravila kojih se moraju pridržavati zaposlenici koji obavljaju posao ulaska robe. Po mogućnosti, bilo bi dobro napisati proceduru u kojoj se objašnjava svaki korak procesa. Cilj te procedure je formalizirati proces ulaska robe, od trenutka dolaska dobavljača sa robom, preko iskrcaja i izrade ulaznog dokumenta, pa sve do trenutka smještanja te robe na određeno mjesto unutar skladišta. U nastavku će se navedeni proces opisati na konkretnom primjeru.

### 5.1. Porta (administracija na ulazu)

Prema definiciji, porta ili portirnica je prostorija na ulazu u neko područje gdje se, prema potrebi, provjeravaju dokumenti, prijavljuje dolazak/odlazak i slični administrativni poslovi. Također, to je prva linija obrane od svega neželjenoga unutar određenog prostora. Slika 8. prikazuje općeniti izgled porte koji se sastoji od rampi i prostorija u kojima rade portiri.

Slika 8. Porta



Izvor: [www.pro.ghia.hr/proizvodi/portirnice-i-info-kiosci/](http://www.pro.ghia.hr/proizvodi/portirnice-i-info-kiosci/)

U promatranom poduzeću, na porti radi nekoliko zaposlenika u smjenama po 12 sati. Njihovi zadaci su: prijem, prepoznavanje i evidencija dolaznih prijevoznih sredstava ili ljudi u krug tvrtke. U slučaju dolaska zbog ulaska robe vozilo se zaustavlja na rampi te vozač daje podatke djelatnicima porte. Zapisuje se: ime vozača, registracijska oznaka prijevoznog sredstva, broj mobitela vozača, ima li suvozača, koji se teret nalazi u prijevoznom sredstvu, koliko će se istovariti, a koliko možda voziti nakon istovara, broj punih i praznih paleta, datum i vrijeme termina vremenskog prozora (ukoliko je termin rezerviran). Uz sve navedeno, vozaču se dodjeljuje magnetska kartica s kojom vozač može ući samo u dodijeljeni dio skladišta u kojem ima istovar i niti jedan drugi. Na kartici također piše imali li vozač termin zakazan na web platformi. Svi podaci unose se u sustav preko određenog programa i vozač se upućuje na sljedeću postaju, eventualno se skidaju plombe.

Zbog lakšeg kontaktiranja vozača, onim sa terminom dodjeljuje se telefon na kojeg dobivaju poziv kasnije u procesu. Ako vozač ima dogovoren termin, on donosi potvrdu da je termin zakazan. Na zaglavlju tog papira piše: šifra rezervacije, tko je dobavljač, registarska oznaka, barkod (za lakše unošenje u sustav) te datum i vrijeme zakazanog termina. U podnožju se nalaze sljedeći podaci: broj narudžbe, ime dobavljača, šifra dobavljača, šifra skladišta za koje je dogovoren istovar i broj paleta koje se istovaruju. Neke od poteškoća koje se javljaju tijekom dolaska na portu su:

- vozači ne znaju imaju li termin ili ne,
- neznanje vozača što vozi i u kojim količinama,
- ne donošena potvrda o terminu,
- promjena vozača,
- promjena vozila dostave,
- jezične barijere.

Nakon prikupljanja svih potrebnih podataka i kreiranja ulazne isporuke porta upućuje vozača do ureda prijema robe.

## **5.2. Ured prijema robe (kreiranje dokumenata)**

Nakon porte, vozač odvozi prijevozno sredstvo na parking i sa dokumentacijom odlazi u ured gdje se obavlja prijem robe. Tamo radi nekoliko operatera koji unose podatke u sustav i uspoređuju sa prikazanim podacima. Vozač predaje otpremnice i CMR ukoliko se radi o uvozu robe izvan teritorija RH. Operater traži određenu isporuku prema broju narudžbe i broju otpremnice. Kreira dokument te uspoređuje podatke sa papira s onima unesenim u sustav. Spajaju se ulazna i transportna isporuka te je kao jedinstvena vidljiva u centraliziranom upravljanju skladišnim procesima ili kraće CSP-u. Kada se kreira dokument, potvrde ovjere i potpišu, vozač se upućuje na rezervirana parkirna mjesta za dostavna vozila koja čekaju utovar/istovar na rubu površine DC-a. Administratori rade uz stalnu komunikaciju sa odjelom nabave ukoliko nešto nije uredu sa isporukom.

## **5.3. Centralizirano upravljanje skladišnim procesima (CSP)**

CSP je ključan odjel u distribucijskom centru što se tiče upravljanja vremenskim prozorima i optimizacije tog procesa. Na tom odjelu radi devet zaposlenika koji su raspoređeni u tri smjene. U dnevnom procesu rada djelatnici su podijeljeni na prijem i izlaz robe i operativno prate skladišne operacije u svim skladišnim prostorima. Prema definiranim vremenima utovara puštaju naloge po kojima zaposlenici komisioniraju narudžbe. Najvažnija stavka u poslu operatera CSP-a koja se tiče ovog rada je upravljanje dodjelom vrata prema definiranim terminima rezerviranim putem web platforme. Sustav sam dodjeljuje rampe, a zaposlenici ga, po potrebi, korigiraju. Uz različite alate i programe planiraju resurse, izrađuju dnevni status, te lakše upravljaju skladišnim procesima. Cilj ovog odjela je zapravo optimizacija skladišnih procesa uz raspoložive resurse.

Vozači koji su na parkingu čekaju na poziv ili SMS poruku djelatnika CSP-a da im je dodijeljena rampa, te na koju se upućuju. Prednost uvijek imaju vozači koji imaju dogovoren termin preko web platforme. Termin se mora ispoštovati, inače tvrtka plaća određene penale dobavljaču. U sustavu operater vidi sve isporuke koje su prošle prijem robe i njihov status. Sukladno terminima, raspoloživim kontrolorima i vozačima regalnih viličara dostavna vozila se upućuju na utovarno-istovarne rampe.



Slika 9. Ured CSP-a



Izvor: Prezentacija promatrane tvrtke

Slika 9. prikazuje kako se situacija prati putem nekoliko monitora koji prikazuju: broj zaprimljenih paleta i koliko ih čeka na uskladištenje, postotak popunjenosti pozicija u određenom skladištu, prosječno vrijeme čekanja palete na uskladištenje, graf planiranih i ostvarenih količina u ovisnosti o vremenu, prosječno vrijeme čekanja dopune na poziciji, koliko paleta treba prevesti iz jednog odjela u drugi, imena i šifre dobavljača koji su više od 90 minuta u krugu tvrtke, a roba im nije zaprimljena itd. Posao operatera je veoma zahtjevan i kompleksan, zahtjeva punu pažnju, veliku koncentraciju i znanje kako što bolje upravljati određenim resursima. Upute kontrolorima i vozačima regalnih viličara se daju putem mikrofona iz ureda, koji je spojen sa zvučnicima koji se nalaze po cijelom skladišnom prostoru.

Slika 10. Slikoviti prikaz zaslona operatera CSP-a

SKLADIŠTE	POŠILJKA	IME VOZAČA	DOBAVLJAČ	REGISTARSKA OZNAKA VOZILA	NAPOMENA	BROJ KARTICE	BROJ TERMINA	VRIJEME TERMINA	S1	VRATA	S2	VRIJEME ULASKA U KRUG	VRIJEME DODJELE VRATA
301	ŠIFRA 1	VOZAČ 1	DOBAVLJAČ A	ZG 00000 XY		913XXXX	301522XXXX	10:45:00			1	10:12:03	0:00:00
307	ŠIFRA 2	VOZAČ 2	DOBAVLJAČ B	ST 00000 XX		913XXXX					1	6:22:17	0:00:00
307	ŠIFRA 3	VOZAČ 3	DOBAVLJAČ A	OS 99999 QQ		913XXXX	301522XXXX	11:15:00			1	10:40:29	0:00:00
303	ŠIFRA 4	VOZAČ 4	DOBAVLJAČ A	RI 22222 ŠŠ	NAPOMENA	913XXXX	301522XXXX	9:45:00		303	2	8:50:37	13:16:22
302	ŠIFRA 5	VOZAČ 5	DOBAVLJAČ C	BM 32332 ČČ		913XXXX				325	2	6:20:20	11:01:59
302	ŠIFRA 6	VOZAČ 6	DOBAVLJAČ G	ZG 35785 ŽĐ		913XXXX				452	3	8:40:50	12:10:10
301	ŠIFRA 7	VOZAČ 7	DOBAVLJAČ Z	ST 78723 ŽŽ		913XXXX				236	3	8:38:10	11:49:25
301	ŠIFRA 8	VOZAČ 8	DOBAVLJAČ T	ST 87523 QĐ		913XXXX				214	3	8:36:50	11:40:13
301	ŠIFRA 9	VOZAČ 9	DOBAVLJAČ R	ST 55555 QW	NAPOMENA	913XXXX				365	2	8:20:23	11:30:36
301	ŠIFRA 10	VOZAČ 10	DOBAVLJAČ V	DU 23123 YQ		913XXXX	301522XXXX	7:30:00		372	3	6:40:36	7:27:22
302	ŠIFRA 11	VOZAČ 11	DOBAVLJAČ M	PU 98765 ČČ		913XXXX	301522XXXX	10:45:00		252	2	10:00:02	10:50:30
307	ŠIFRA 12	VOZAČ 12	DOBAVLJAČ O	VK 11111 ŽŽ		913XXXX	301522XXXX	10:15:00		267	3	9:25:55	10:17:23
301	ŠIFRA 13	VOZAČ 13	DOBAVLJAČ W	BM 15094 ĐŽ		913XXXX	301522XXXX	6:30:00		353	4	5:47:17	6:25:25

Izvor: Izradio autor

Slika 10. okvirno prikazuje alat kojim se služe operateri CSP-a, a pomoću kojega kontroliraju i usmjeravaju skladišne procese. Postoje četiri dijela skladišta i svako ima svoju šifru te se za svako zna koja se vrste robe utovaruje i istovaruje.

Oznake odjela skladišta prema vrsti robe:

301 – prehrana/neprehrana,

302 – voće i povrće,

303 – svježi proizvodi ( npr.meso),

307 – cvijeće.

Uz ime vozača, dobavljača, registarsku oznaku vozila i još neke informacije jedna od bitnijih je S2 koji označava status isporuke, a rangira se od 1 do 7.

Oznake statusa su:

0 – isporuka je u krugu distribucijskog centra,

1 – ulazna isporuka je kreirana,

2 – isporuci je dodijeljena rampa,

3 – isporuka je u procesu prijema,

- 4 – isporuka je zaprimljena,
- 5 – isporuka je u procesu knjiženja,
- 6 – isporuka je proknjižena,
- 7 – prijevozno sredstvo je napustilo distribucijski centar.

Ovisno o statusu određene isporuke, operater povlači potez. Ukoliko vidi na monitoru šifru 1, dodjeljuje rampu toj isporuci, ovisno ima li rezerviran termin, ima li slobodnih rampi i ima li slobodnih kontrolora. Sve pošiljke sa rezerviranim terminom su prioritete i ako čak dođu dosta ranije od rezerviranog termina postoji mogućnost da se roba prije zaprimi, ako situacija u skladištu to dopušta. Ako uz neku pošiljku stoji šifra 3 ili 4, operater može uputiti vozače regalnih viličara da uskladište zaprimljene palete. Kada je roba istovarena i zaprimljena, operater nema više što za raditi u vezi prijevoznog sredstva ili vozača, već ih može eventualno uputiti natrag u ured prijema robe.

#### **5.4. Istovar i zaprimanje robe**

Nakon što je vozaču dodijeljena rampa, na mobilni uređaj ili dobiveni telefon od strane porte dolazi SMS poruka ili poziv na koju rampu vozač mora istovariti robu. Promatrano poduzeće nema zaposlene radnike na utovaru i istovaru robe, već to sve obavljaju vozači. Vozač parkira prijevozno sredstvo na rampu te započinje postupak istovara. U skladištu, ispred svake rampe označene su linije na koje se slaže roba koja se istovaruje ili ona koja će se utovariti. Svaka linija ima određenu šifru i barkod. Rampe se dodjeljuju prema poziciji robe unutar skladišta. Prema organizaciji skladišnog prostora, pokušava se dodijeliti rampa sa najmanjom udaljenosti od pozicije na koju se roba skladišti i pokušava se smanjiti broj linija koje se sijeku vozačima regalnih viličara čime se pokušava smanjiti zagušenost i eventualne smetnje među vozačima. Tijekom ili nakon istovara robu kontrolira i zaprima osoba zaposlena na poziciji kontrolora. Ovisno o dijelu skladišta i vrsti robe, razlikuje se kontrola i zaprimanje. Ukoliko se radi o svježem mesu, kontrolor pregledava svaki komad, važe ga, uspoređuje sa zadanim parametrima, provjerava ambalažu i po mogućnosti reže komade, ako sumnja u lošu

kvalitetu i pokvarenu robu. Za voće i povrće postupak je sličan, ali ne i identičan. Roba se istovari i zatim kontrolor provjerava robu.

Slika 11. Istovar robe



Izvor: [http://blog.liftow.com/wp-content/uploads/2017/02/8HBE40\\_lg.jpg](http://blog.liftow.com/wp-content/uploads/2017/02/8HBE40_lg.jpg)

Radi li se o komadnoj robi, svaki sanduk ili neko drugo pakiranje se provjerava. Traže se proizvodi lošije kvalitete ili oni koji ne odgovaraju parametrima. Svaki kontrolor ukucava u sustav preko RFID skenera postotak lošije robe, a odjel nabave odlučuje prihvaća li se ta ista roba ili ne. Higijenski proizvodi se kontroliraju otvaranjem kutija, provjerava se je li prava roba u kutiji, ima li ih točan broj, koja je temperatura svježije robe, koji je rok trajanja, postoji li deklaracija na hrvatskom jeziku itd. Svi kontrolori služe se RFID skenerima kojima unose i potvrđuju podatke, dok se za voće i povrće koriste i tableti kojima se eventualni nedostaci odmah fotografiraju. Svaka provjerena paleta i zaprimljena dobiva svoj barkod kojeg kontrolor lijepi, a on omogućava vozačima regalnih viličara uskladištenje zaprimljene robe. Skeniranjem istog na zaslonu viličara ispisuje se roba i gdje se mora uskladištiti.

Slika 12.Kontrola i zaprimanje robe



Izvor: <http://www.leoss.eu/index.php?lng=hr&vie=prodSol&id=2010040612201508&var1=3>

Vozač, nakon što je istovario robu i ista bude zaprimljena, utovaruje palete (ako je tako dogovoreno) ili se vraća se u ured prijema na knjiženje i eventualno kasnije odlazi na odjel ambalaže po palete.

### **5.5. Ured prijema robe (knjiženje isporuke)**

Vozač je robu istovario, kontrolor zaprimio i vozač se vraća završiti dokumentaciju. Administrator u sustavu vidi šifru da je pošiljka zaprimljena i započinje knjiženje. Od vozača se prikupljaju podaci o broju paleta, vrsti, ima li razbijenih, jesu li preuzete na skladištu, uzima li ih se na ambalaži ili ih se vozač odriče na svoju odgovornost. U slučaju odricanja, vozač mora potpisati dokument da na svoju odgovornost ne vraća palete dobavljaču. Nakon obavljenog postupka vozač odlazi ili na odjel ambalaže po palete ili na portu .

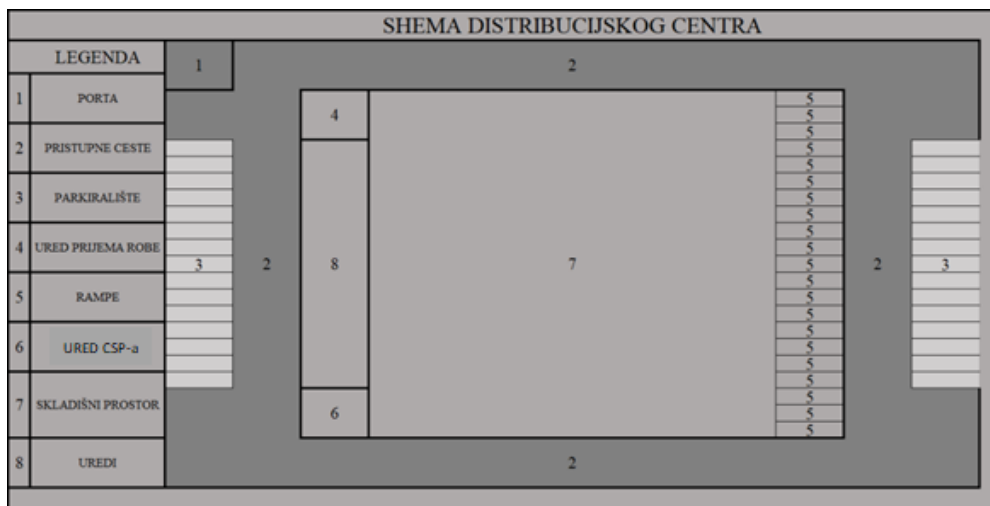
### **5.6. Porta (završna provjera)**

Vozač se na kraju svega vraća na. Nakon završenog utovara paleta ili knjiženja kod operatera vozač se vraća na portu, te razdužuje magnetsku karticu i telefon. Provjerava se tovarni prostor i pušta ga se izvan kruga tvrtke.

## 5.7. Ruta unutar distribucijskog centra

Slika 13. prikazuje shemu distribucijskog centra pomoću koje se pokušava vizualizirati ulaz robe. Svaki dio distribucijskog centra označen je brojem koji je objašnjen u legendi. Vozač dolazi na glavna vrata i obavlja sve opisano u poglavlju Porta. Nakon toga odlazi u ured prijema robe. Po izvršenju tog dijela procesa vozač odvozi prijevozno sredstvo na parkiralište na rubu površine DC-a. Tamo čeka poziv od operatera iz CSP-a nakon kojeg se upućuje na dodijeljenu rampu. Na dodijeljenoj rampi se vrši istovar i zaprimanje robe, po čijem završetku se vozač vraća u ured prijema robe. Nakon što je odradio sve što je tamo potrebno, eventualno odlazi na odjel ambalaže i utovaruje palete. Na kraju cijelog procesa vraća se ponovno na glavna vrata, određuje cijeli postupak i napušta distribucijski centar.

Slika 13. Shema distribucijskog centra



Izvor: Izradio autor

## **6. UPRAVLJANJE VREMENSKIM PROZORIMA**

Unutar Yard Management sustava postoje vremenski prozori unutar kojih se može rezervirati termin istovara. Web platforma i vremenski prozori sami od sebe ne rješavaju problem, već su samo odličan alat za upravljanje i optimizaciju. Ključnu ulogu u optimizaciji resursa i procesa ima operater. Uspoređivanjem kapaciteta ljudi i skladišta sa procijenjenom količinom robe u dolasku slaže se raspored otvorenih prozora. U promatranj tvrtki postoje tri vrste isporuka prema broju paleta u isporuci:

1. Isporuka sa manje od 13 paleta
2. Isporuka sa 13 do 40 paleta
3. Isporuka sa više od 40 paleta.

Određene isporuke se dodjeljuju u određen skladišni prostor i u određeno vrijeme. Prozori za velike isporuke sa preko 40 paleta otvaraju se od 6:15 do 10:45, zbog dužeg vremena zaprimanja i mogućnosti odrađivanja prije kraja radnog vremena kontrolora. Ostale isporuke, sa rezerviranim terminom, rezerviraju prozore do najkasnije 15 sati. Radno vrijeme kontrolora je do 16 sati i potrebno je ostaviti dovoljan vremenski raspon da se isporuka zaprimi. Ostale isporuke, bez rezerviranog termina, zaprimaju se do 11 sati i slažu u raspored po mogućnosti. Uvijek se prvo rješavaju isporuke koje imaju termin. Termin osigurava dolazak na rampu u roku 60 minuta od definiranog vremena. Jedini uvjet koji prijevoznik mora ispuniti je taj da isporuka mora proći portu najmanje 30 minuta prije dogovorenog termina. Uz termine prioritet su i pošiljke mesa i ostalih svježih proizvoda, koji zbog relativno kratkog roka trajanja trebaju što prije doći do kupaca. Osoba koja može korigirati vremenske prozore je voditelj smjene ili eventualno, ako je u gužvi, PC operater.

### **6.1. Organizator smjenskog rada**

Organizator smjenskog rada je ključna osoba za planiranje i otvaranje vremenskih prozora. Prozori su unaprijed definirani planiranjem uzimajući u obzir povijesne podatke, dnevne limite i moguće resurse. Zbog oscilacija u dolasku prijevoznih sredstava organizator može otvoriti dodatan prozor, ukoliko zaključi da se ta isporuka može zaprimiti ili može eventualno zatvoriti slobodan prozor ukoliko smatra da tu pošiljku ne može ukomponirati u dnevni obujam posla. Ta osoba planira godinu dana unaprijed prema povijesnim podacima i

predikcijama količine robe. Plan je rađen na temelju broja paleta, pa se sukladno tom broju planiraju radnici na kontroli i prijemu te uskladištenju zaprimljene robe.

Slika 14. Prikaz vremenskih prozora

		Dry Goods				Refrigerated Goods			
		1	2	3	4	5	6	7a	
07:00 AM	07:00 AM	10001551 453744 Delivery Conway Abbott Laborat... 12 Pallets	10001519 4012955 Delivery JB Hunt Papa Foods 9 Pallets	10001535 4012938 Delivery FedEx Freight Sanoft-Aventis 22 Pallets		70 Units 15 Pallets	10001410 401019 Delivery Mom&Pop Tru... Baskin Robbins 15 Pallets	10001436 401419 Delivery Schneider The Chocolate... 20 Pallets	10001444 403022 Delivery Mom&Pop Tru... Hershey Foods 18 Pallets
	07:15 AM					63 Units 14 Pallets			46 Units 15 Pallets
	07:30 AM					16 Units 5 Pallets			46 Units 15 Pallets
	07:45 AM					0 Units 0 Pallets			30 Units 8 Pallets
08:00 AM	08:00 AM	10001535 4012929 Delivery Transforce Brafasco 9 Pallets	10001543 4012938 Delivery Schneider Associated Sup... 17 Pallets	10001550 4012980 Delivery Yellow Boesch 24 Pallets		70 Units 15 Pallets	10001428 401130 Delivery Schneider Gerber Produ... 22 Pallets	10002731 1903 Booking Conway	
	08:15 AM					63 Units 14 Pallets			23 Units 5 Pallets
	08:30 AM					33 Units 10 Pallets			23 Units 5 Pallets
	08:45 AM					16 Units 7 Pallets			23 Units 5 Pallets
09:00 AM	09:00 AM	10001593 4012937 Delivery FedEx Freight Sanoft-Aventis 22 Pallets				24 Units 9 Pallets		10001451 401955 Delivery FedEx Freight W.S. Distributors 22 Pallets	10001533 4012949 Delivery Transforce
	09:15 AM					20 Units 5 Pallets			60 Units 12 Pallets
	09:30 AM		10001535 10005 Booking Conway			20 Units 10 Pallets			6 Units 5 Pallets
	09:45 AM			10001396 101019 Delivery JB Hunt Basic Products 20 Pallets		20 Units 10 Pallets			6 Units 5 Pallets
	10:00 AM					8 Units 7 Pallets	10001458 401638 Delivery	10001410 4054938	55 Units 12 Pallets
		2,271 Units	314 Pallets						

Izvor: [www.c3solutions.com/yard-management/](http://www.c3solutions.com/yard-management/)

Slika 14. prikazuje okviran prikaz alata kojim upravlja organizator smjenskog rada. Na slici su prikazani termini prozora, jesu li otključani ili zaključani te za koji odjel skladišta i koji obujam isporuke se koristi. Dobavljač ne može vidjeti ovakav prikaz, nego samo otvorene prozore za dan koji mu DC dozvoljava istovar i na koje skladište može istovariti.

## 6.2. Analiza broja isporuka

Za potrebe analize, zaposlenici promatranog distribucijskog centra ustupili su podatke u vremenskom razdoblju od 1.1.2019.-30.4.2019. Prikupljeni podaci odnose se na ukupan broj obrađenih prijevoznih sredstava.



## 6.2.1. Analiza udjela termina prema broju prijevoznih sredstava

Iz dnevnog broja prijevoznih sredstava izračunati su određeni parametri. Podaci su unijeti u Excel tablicu i rađeni su proračuni.

Tablica 1.:Analiza prva četiri mjeseca 2019.godine za odjel robe široke potrošnje

ROBA ŠIROKE POTROŠNJE							
MJESEC	UKUPAN BROJ P.S.	BROJ P.S. SA TERMINOM	AVG. P.S./DAN	AVG. PALETA/DAN	BROJ P.S. PON - PET	BROJ P.S. VIKENDOM	% KORIŠTENJA WEB PLATFORME
SIJEČANJ	1618	999	52,19354839	1200,451613	1616	2	61,74%
VELJAČA	1389	857	49,60714286	1140,964286	1386	3	61,70%
OŽUJAK	1716	1087	57,2	1315,6	1714	2	63,34%
TRAVANJ	1821	1142	60,7	1396,1	1798	23	62,71%
SUMA	6544	4085	54,53333333	1254,266667	6514	30	62,42%

Izvor: Izradio autor

Tablica 1. prikazuje redom: ukupan broj prijevoznih sredstava, broj prijevoznih sredstava sa rezerviranim terminom preko web platforme, prosječan broj prijevoznih po danu, prosječan broj paleta u danu, broj prijevoznih sredstava u radnom dijelu tjedna, broj prijevoznih sredstava vikendom te postotak prijevoznih sredstava koji koristi termin. Tablicom se želi prikazati relativno visok udio korištenja termina u odjelu robe široke potrošnje. Također, može se iščitati da skoro 100% robe dolazi u radnom dijelu tjedna, te da kontrolori nisu potrebni u danima vikenda. Sljedeća analiza rađena je za odjel svježe hrane.

Tablica 2. Analiza prva četiri mjeseca 2019.godine za odjel svježe hrane

SVJEŽA HRANA							
MJESEC	UKUPAN BROJ P.S.	BROJ P.S. SA TERMINOM	AVG. P.S./DAN	AVG. PALETA/DAN	BROJ P.S. PON - PET	BROJ P.S. VIKENDOM	% KORIŠTENJA WEB PLATFORME
SIJEČANJ	687	197	22,16129032	509,7096774	610	77	28,68%
VELJAČA	629	180	22,46428571	516,6785714	556	73	28,62%
OŽUJAK	694	213	22,38709677	514,9032258	598	96	30,69%
TRAVANJ	713	205	23,76666667	546,6333333	637	76	28,75%
SUMA	2723	795	22,69166667	521,9083333	2401	322	29,20%

Izvor: Izradio autor

Prikazana tablica 2. sadrži iste parametre kao i prethodna tablica 1. Ako ih se stavi u usporedbu može se primjetiti da prvi odjel prima puno veću količinu pošiljaka i uz to veći postotak vozača koristi rezervaciju termina. Politika tvrtke je da na tržištu uvijek imaju kvalitetne i svježe proizvode, stoga se svježiji proizvodi zaprimaju čim je prije moguće. Drugim riječima, ta roba je skoro prioritarna kao i ostala roba sa rezerviranim terminom. Prijevoznici pokušavaju uštediti na sve moguće načine, pa tako neki od njih ne vide potrebu korištenja web platforme u ovom slučaju. Također, u drugom odjelu je veći udio pošiljaka koje dolaze vikendom te postoji potreba za angažiranjem kontrolora i tijekom subote i nedjelje. Naposljetku, napravljena je tablica sa ukupnim podacima iz oba skladišta.

Tablica 3. Analiza prva četiri mjeseca 2019.godine za oba odjela

UKUPNO OBA ODJELA							
MJESEC	UKUPAN BROJ P.S.	BROJ P.S. SA TERMINOM	AVG. P.S./DAN	AVG. PALETA/DAN	BROJ P.S. PON - PET	BROJ P.S. VIKENDOM	% KORIŠTENJA WEB PLATFORME
SIJEČANJ	2305	1196	74,35483871	1710,16129	2226	79	51,89%
VELJAČA	2018	1037	72,07142857	1657,642857	1942	76	51,39%
OŽUJAK	2410	1300	77,74193548	1788,064516	2312	98	53,94%
TRAVANJ	2534	1347	84,46666667	1942,733333	2435	99	53,16%
SUMA	9267	4880	77,225	1776,175	8915	352	52,66%

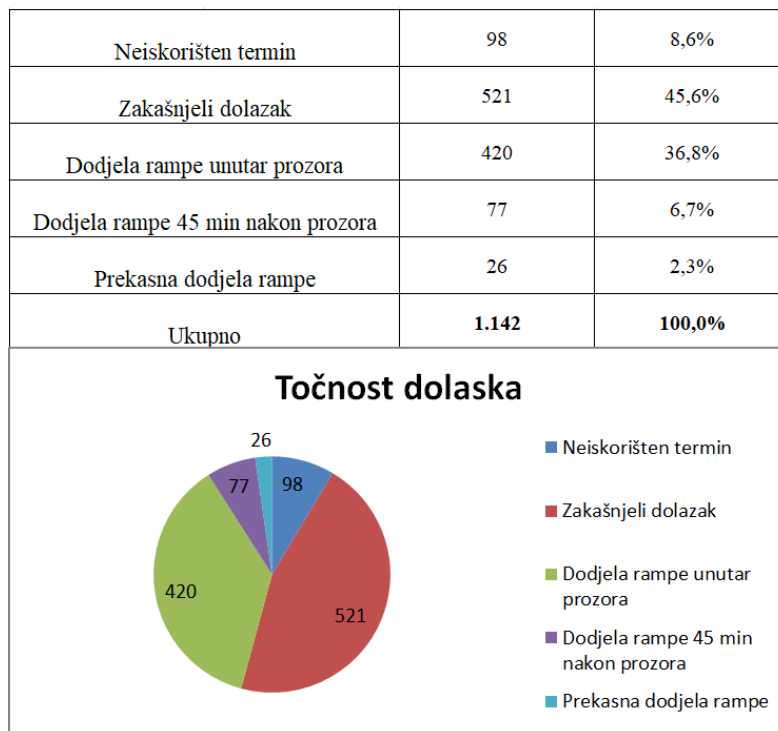
Izvor: Izradio autor

U tablici 3.prikazani su podaci sumirani iz oba odjela. Postotak korištenja termina je zapravo prosjek obaju odjela i iznosi ne malih 50-ak %. Na mjesečnoj bazi dolazi velik broj prijevoznih sredstava od kojih svako mora biti obrađeno u što kraćem mogućem roku i što kvalitetnije. Za te količine potreban je određen broj kontrolora i vozača regalnih viličara čiji će se optimalan broj računati u nastavku rada.

## 6.2.2. Analiza točnosti dolazaka na termin

U sljedećoj analizi uzeti su podaci svih dobavljača koji koriste rezervaciju termina i uspoređena su vremena dolaska u područje distribucijskog centra.

Slika 15. Grafički prikaz udjela točnosti dolazaka na rampe



Izvor: Izradio autor

Prema podacima prikazanim na slici 15. može se zaključiti da u relativno velikom broju slučajeva vozači ne dolaze punktualno na rezervirani termin, u čak 45,6%, odnosno njih 521 od ukupno 1142 je zakasnilo. Prema podacima, 420 vozača dobilo je rampu unutar vremenskog prozora i taj bi broj trebao biti veći želi li se povećati iskorištenost procesa i bolja organiziranost. Postotak od 6,7% vozača imalo je dodijeljenu rampu unutar 45min od termina prozora, što je uredu, jer se web platformom garantira dolazak na rampu najkasnije 60 minuta od definiranog vremena termina. postotak od 2,3% je veoma mali, ali bi se svejedno trebao smanjiti, jer prekasno dodjeljivanje rampe uzrokuje dodatne troškove distribucijskom centru. Udio neiskorištenih termina u ukupnom broju je 8,6%, što je relativno velik udio koji najviše utječe na prijevoznike, a tek onda na distribucijski centar koji ne dobiva robu u dogovorenom terminu.

### 6.3. Analiza broja ljudi

Vremenski prozori su unaprijed kreirani i postoji samo mogućnost eventualnog otvaranja novog prozora zbog različitih razloga:

- mogućnost zaprimanja još pošiljaka zbog dodatnog vremenskog prostora,
- mogućnost zaprimanja robe zbog otkazivanja nekog drugog dobavljača
- mogućnost otvaranja novog prozora zbog višestrukih isporuka robe umjesto jedne.

Isto tako, kako se novi prozori mogu otvarati, tako se i neki slobodni mogu zaključavati.

Moguće ih je zaključati zbog:

- kašnjenja dobavljača
- kašnjenja kontrole i zaprimanja
- nemogućnosti pravovremenog odrađivanja cjelodnevnog posla
- zbog velikih zaostataka iz proteklih dana.

U razgovoru sa zaposlenicima promatranog distribucijskog centra prikupljeni su određeni podaci vezani uz dnevni broj paleta i raspored dolazaka po satima za travanj 2019. godine.

Tablica 4. Radno vrijeme kontrolora

RADNO VRIJEME	BROJ KONTROLORA
6:30 - 14:30	4
8:00 - 16:00	4

Izvor: Izradio autor

Tablica 4. prikazuje raspored kontrolora složen od strane organizatora smjenskog rada. Jednak broj kontrolora radi u oba vremenska razdoblja, jedini utjecaj ovakva radna vremena imaju na računanje količine paleta koje kontrolori mogu zaprimiti.

Tablica 5. Prikaz broja isporuka u travnju 2019. godine

BROJ ISPORUKA SA REZERVIRANIM TERMINOM I BEZ NJEGA				
DATUM	DA	NE	DNEVNI BROJ	POSTOTAK TERMINA
1.4.2019	50	33	83	60,24%
2.4.2019	58	42	100	58,00%
3.4.2019	54	34	88	61,36%
4.4.2019	51	30	81	62,96%
5.4.2019	38	33	71	53,52%
6.4.2019		20	20	0,00%
8.4.2019	57	31	88	64,77%
9.4.2019	37	33	70	52,86%
10.4.2019	50	28	78	64,10%
11.4.2019	51	28	79	64,56%
12.4.2019	52	25	77	67,53%
13.4.2019		1	1	0,00%
15.4.2019	50	34	84	59,52%
16.4.2019	56	45	101	55,45%
17.4.2019	45	35	80	56,25%
18.4.2019	47	38	85	55,29%
19.4.2019	55	33	88	62,50%
23.4.2019	47	40	87	54,02%
24.4.2019	50	37	87	57,47%
25.4.2019	46	26	72	63,89%
26.4.2019	46	29	75	61,33%
29.4.2019	55	31	86	63,95%
30.4.2019	47	34	81	58,02%
UKUPAN BROJ	1042	720	1762	59,14%

Izvor: Izradio autor

U gore prikazanoj tablici prikazani su podaci prikupljeni u travnju 2019. i oni pokazuju broj isporuka po danima te broj isporuka sa rezerviranim terminom i broj isporuka bez rezerviranog termina. Uzimajući u obzir te podatke, dobiven je postotak korištenja termina od približno 60%.

Dnevni limit prijema robe široke potrošnje je dogovoren i iznosi 2300 paleta, dok je izračunom dobiveno da je prosječan broj paleta po prijevoznom sredstvu jednak 23, što bi značilo da je dnevni limit prijema dostavnih vozila oko 100 isporuka. Mjesečni fond sati kontrolora iznosi 184 radna sata (podatak dobiven od strane zaposlenika distribucijskog centra). Pošto je zaposleno osam kontrolora, oni ukupno dnevno rade 64 sata, što na mjesečnoj bazi iznosi 1472 radna sata. Ako je dnevni limit 2300 paleta, a radno vrijeme kontrolora 64 sata dolazi se do broja od 35,94 palete po satu koje bi se trebale zaprimiti da se zadovolji dnevni limit. U dobiveni broj nisu uključena vremena pauza te čekanja i poteškoća. Efektivni iznos se razlikuje i potreban je veći iznos zaprimljenih paleta po satu. Ukoliko se u računicu uzme vrijeme pauze od 30 minute te dodatnih 30 minuta neefektivnog rada u kojeg ulazi: (čekanje, krivi matični podaci, pogreške, itd.) dobiva se da je dnevno vrijeme rada kontrolora 56 sati. Ako se iznos od 2300 paleta podijeli sa tim vremenom, dobiva se broj od

41,07 palete po satu koja se, prema potrebi može zaprimiti kako bi se ispunila maksimalna kvota. Opisani postupak nalazi se u tablici 6.

Tablica 6. Izračun količine potrebnog prijema paleta po satu

IZRAČUN KOLIČINE POTREBNOG PRIJEMA PALETA PO SATU		
DNEVNI BROJ SATI (h)	8	FORMULA
BROJ KONTROLORA	8	
DNEVNI LIMIT PALETA	2300	
RADNO VRIJEME (h)	64	DNEVNI BROJ SATI * BROJ KONTROLORA
NEEF. VRIJEME (h)	1	OKVIRNO VRIJEME ČEKANJA I PAUZE
EF.RADNO VRIJEME (h)	56	RADNO VRIJEME - (NEEF.VRI. * BR. KONT.)
POTREBAN BROJ PAL/H	35,94	DNEVNI LIMIT / RADNO VRIJEME
EFEKTIVAN BROJ PAL/H	41,07	DNEVNI LIMIT / EF.RADNO VRIJEME

Izvor: Izradio autor

Uzimajući u obzir tablicu 7. moguće je isplanirati i organizirati drugačija vremena rada kontrolora s obzirom na otvorene prozore preko web platforme. Prema trenutnim podacima, najveći broj zaprimljenih paleta trebao i prozora trebao bi se nalaziti u rasponu između 8:00 i 14:00 sati.

Tablica 7. Mogući prijem paleta po satima

RADNO VRIJEME KONTROLORA PO SMJENAMA (h)			6:30 - 14:30
			8:00 - 16:00
SAT	BROJ KONTROLORA PO SATU ( n / h)	FORMULA	MAKSIMALAN BROJ PALETA KOJE SE MOGU ZAPRIMITI (pal / h)
6:00 - 7:00	4	(BROJ KONTROLORA * PRODUKTIVNOST) / 2	80
7:00 - 8:00	4	BROJ KONTROLORA * PRODUKTIVNOST	160
8:00 - 9:00	8	BROJ KONTROLORA * PRODUKTIVNOST	320
9:00 - 10:00	8	BROJ KONTROLORA * PRODUKTIVNOST	320
10:00 - 11:00	8	BROJ KONTROLORA * PRODUKTIVNOST	320
11:00 - 12:00	8	BROJ KONTROLORA * PRODUKTIVNOST	320
12:00 - 13:00	8	BROJ KONTROLORA * PRODUKTIVNOST	320
13:00 - 14:00	8	BROJ KONTROLORA * PRODUKTIVNOST	320
14:00 - 15:00	8	4KNT * PROD + (4KNT * PROD) / 2	240
15:00 - 16:00	4	BROJ KONTROLORA * PRODUKTIVNOST	160
EF. PRODUKTIVNOST KONTROLORA (pal / h)	40	UKUPAN BROJ PALETA	2560

Izvor: Izradio autor

## 6.4. Analiza otvorenih prozora prema veličini pošiljke

Veličinom pošiljke se smatra broj paleta u prijevoznom sredstvu jedne isporuke. Mogu biti: male (do 13 paleta), normalne (13-40 paleta), te pošiljke velikog volumena (preko 40 paleta). U nastavku pokušat će se analizirati svaki tip isporuke određen po veličini. Zelenom bojom su označeni otvoreni prozori, crvenom zaključani, a brojka označava broj prozora. Slovo O označava otključan prozor, dok slovo Z označava zaključan prozor. Sa lijeve strane nalazi se vrijeme prozora, a u vrhovima stupaca na koji dan se odnose.

Tablica 8. Stanje prozora za male pošiljke

SVI ODJELI ( DO 13 PALETA)										
	Ponedjeljak		Utorak		Srijeda		Četvrtak		Petak	
	O	Z	O	Z	O	Z	O	Z	O	Z
05:15:00	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
05:45:00	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
06:15:00	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
06:45:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
07:15:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
07:45:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
08:15:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
08:45:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
09:15:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
09:45:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10:15:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10:45:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11:15:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11:45:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12:15:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12:45:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13:15:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13:45:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14:15:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Izvor: Izradio autor

Stanje prikazano u tablici 8. odnosi se na male pošiljke koje se istovaruju u svim odjelima. Maksimalan broj paleta u maloj pošiljci je 13, stoga su manji razmaci između otvorenih prozora nego kod normalnih pošiljaka. Prvi prozor je omogućen za rezervaciju u 6:15, ali u pripremi postoje dva zaključana u terminima 5:15 i 5:45. Razmak od 30 minuta između prozora je dovoljan da se odradi prijem robe, čak i uz poteškoće. Zadnji mogući termin otvoren je u 14:15 sati da bi kontrolori mogli zaprimiti sve pošiljke neovisno o broju paleta, u tu sigurnosnu razliku do kraja radnog vremena uključena su i vremena mogućih kašnjenja.



Svaki otključan termin od 6:45 pa nadalje ima jedan zaključan u isto vrijeme, ako dođe do nepredviđenih situacija.

Tablica 9. Stanje prozora za srednje pošiljke

SVI ODJELI (13 - 40 PALETA)										
	Ponedjeljak		Utorak		Srijeda		Četvrtak		Petak	
	o	z	O	Z	O	Z	O	Z	O	Z
05:15:00		1		1		1		1		1
06:15:00	1		1		1		1		1	
07:15:00		1		1		1		1		1
08:15:00	1		1		1		1		1	
09:15:00		1		1		1		1		1
10:15:00		1		1		1		1		1
11:15:00	1		1		1		1		1	
12:15:00		1		1		1		1		1
13:15:00	1		1		1		1		1	
14:15:00		1		1		1		1		1

Izvor: Izradio autor

U tablici 9. prikazani su otvoreni i zatvoreni prozori u jednom tjednu za isporuke veličine od 13 – 40 paleta. Iz priloženog se može vidjeti da se prvi prozor otvara u 5:15 sati, ako je velik broj zaostataka ili velik ulaz robe moguće je otvoriti i raniji u 5:15. Zadnji otvoren prozor dostupan je u 13:15, sa mogućnošću otvaranja u 14:15 po potrebi. Otvoreni prozori su dostupni u razmacima po dva sata, osim onoga otvorenoga u 11:15, koji je razmaknut tri sata od prethodnog zbog pauza zaposlenika. Razmak je jednak kao i kod velikih pošiljaka zbog toga što je za normalne pošiljke uzeta samo jedna hala, dok se za velike pošiljke uzimaju u obzir sve hale.

Tablica 10. Stanje prozora za velike pošiljke

SVI ODJELI ( 40> PALETA)										
	Ponedjeljak		Utorak		Srijeda		Četvrtak		Petak	
05:45:00	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
06:15:00	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
06:45:00	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
07:15:00	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
07:45:00	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
08:15:00	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
08:45:00	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
09:15:00	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
09:45:00	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
10:15:00	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
10:45:00	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0

Izvor: Izradio autor

Termini za velike pošiljke zaprimaju se u razmaku od najčešće sat vremena zbog velikog broja paleta koje treba provjeriti i zaprimiti. Neke od ovih pošiljaka je moguće relativno lako i brzo zaprimiti npr. ako dođe prijevozno sredstvo sa 70 paleta na kojima se nalazi po par proizvoda. Za razliku od ostalih pošiljaka, velike pošiljke imaju zaključan termin ne u isto vrijeme kada i otključan, nego tek 30 minuta nakon njega. Ista razlika vrijedi i od zaključanog do otključanog. Zadnji mogući termin je u 10:45 sati i nakon njega nema ni jednog otključanog ni jednog zaključanog prozora.

## 6.5. Analiza broja paleta

Prema podacima prikupljenima od strane zaposlenika tvrtke, dnevno se zaprimi prosječno oko 1600 paleta na svim odjelima zajedno. Od toga 75 % otpada na robu široke potrošnje, dok u ostalih 25% spadaju svježa hrana, voće i povrće te cvijeće. Uzimajući u obzir veličinu pošiljke, koje se dijele na tri kategorije, dobiveni su sljedeći rezultati. Od ukupnog broja paleta izvučeni su prosječni brojevi koliki broj dobavljača dovozi koje pošiljke. U prosjeku se dnevno doveze 29 malih pošiljki, 40 normalnih i 6 velikih. Mala pošiljka u prosjeku sadrži 4,55 palete, srednja 27, 74, dok velika pošiljka u prosjeku sadrži 58 paleta. Prevedeno u postotke, 52,93% pošiljaka dnevno su srednje pošiljke, 38,62% su male pošiljke dok postotak velikih pošiljki iznosi 7,64%. Ova analiza pomoći će u planiranju potrebnog broja vremenskih prozora.

Slika 16. Prikaz izračuna broja pošiljaka

Zona istov. (Višestruke stavke)					
Broj skladišta (sve)					
Values					
raspon	Count of Dod.tekst 1	Sum of Broj paleta	BROJ	POSTOTAK	BROJ PALETA
<13	869	3951	29	38,62%	4,546605293
13 - 40	1191	33042	40	52,93%	27,74307305
>40	172	9974	6	7,64%	57,98837209
<b>Ukupni zbroj</b>	<b>2232</b>	<b>46967</b>	<b>75</b>		

Izvor: Izradio autor

Slika 16. prikazuje izračun broja pošiljaka i paleta za mjesec travanj. Pomoću Microsoft Excela, izračunati su sljedeći podaci. Prvi stupac prikazuje kojem razredu pripada pošiljka, je

li mala, srednja ili velika. U drugom stupcu prikupljeni su podaci vezani uz ukupan broj pošiljaka tijekom mjeseca i ovisno o retku, o kakvoj je pošiljci riječ. U trećem stupcu prikazan je ukupan broj paleta koje se odnose na određenu veličinu pošiljke. Iz tih podataka, dobiveni su rezultati u četvrtom stupcu. U njemu su sadržani prosječni brojevi pošiljaka po danu. Tako se može iščitati da dnevno, u prosjeku, dođe samo šest velikih pošiljki, 29 malih i 40 srednjih. Postoci su izraženi u sljedećem stupcu i prikazuju udio pošiljki u dnevnom broju. U posljednjem stupcu izračunate su vrijednosti prosječnog broja paleta po pošiljci.

Podaci iz prethodnih analiza uzimaju se u obzir prilikom planiranja vremenskih prozora. Organizacija sama slaže prozore prema dostupnim resursima i podacima iz prošlosti, a u slobodne termina stavljaju dobavljače bez dogovorenog termina.

## **6.6. Dobavljači koji ne koriste termine**

Kvota od 60% dobavljača koji rezerviraju termine je relativno mala s obzirom na europske prilike. Cilj tvrtke je povećati taj postotak kako bi poslovanje bilo još uspješnije, troškovi što manji, a resursi jednoliko raspoređeni kroz dan. Velik broj dobavljača od procijenjenih 40% ne koristi termine, jer se boje dodatnog troška. Web platforma funkcionira na principu da dobavljač plati traženu cijenu kako bi rampa za istovar bila rezervirana baš u to vrijeme za njega. Prema njihovom sudu, to im je nepotreban trošak koji žele izbjeći. Takvo razmišljanje najčešće imaju dobavljači koji imaju samo jednu dostavu i ništa dogovoreno nakon. Oni imaju vremena za čekanje, jer svejedno plaćaju vozača istovario on pošiljku kroz sat vremena ili pet. Takve je dobavljače, realno, teško nagovoriti na korištenje termina. Kada bi imali još dostava i drugih isporuka, sigurno bi im se isplatilo koristiti termine da stignu obaviti sve isporuke tijekom radnog vremena vozača. Druga skupina dobavljača koji ne koriste su tvrtke koje nemaju dovoljno dobru organizaciju i tehnologiju unutar tvrtke da provedu taj proces. Takve bi trebalo educirati i pokazati im da korištenjem web platforme samo mogu unaprijediti poslovanje. Uzimanjem termina, špediteru ostaje dovoljno vremena da u radnom vremenu vozača organizira dodatni prijevoz i samim time zaradi dodatni prihod te maksimalno iskoristi resurse. Kroz promidžbene letke, primjere drugih dobavljača, seminare i razne edukacije trebalo bi im približiti moderan način isporuke.

## 7. PLANIRANJE VREMENSKIH PROZORA

Prema podacima iz prethodnog poglavlja, planira se otvaranje prozora za dobavljače. Nakon što su kreirani, dobavljač ih može rezervirati najkasnije do 22 sata na dan prije nego li se želi iskoristiti termin. Ovaj dio planiranja je veoma kompleksan i traži izrazitu koordinaciju i osjećaj za vrijeme i sve ostale kriterije. Usklađuje se velik broj ljudi, planira se sve do najsitnijeg detalja. Svaki dobavljač može rezervirati samo određen prozor predviđen za njegovu isporuku.

Tablica 11. Okvirni plan vremenskih prozora

OKVIRNI PLAN VREMENSKIH PROZORA						
VRIJEME	MALE ISPORUKE		SREDNJE ISPORUKE		VELIKE ISPORUKE	
	OTVORENO	ZATVORENO	OTVORENO	ZATVORENO	OTVORENO	ZATVORENO
6:15	1		1		1	
6:30		1				1
6:45	1					
7:00		1	2	1		
7:15	1				1	
7:30	1	1				1
7:45	1		2	1		
8:00	1	1				
8:15	1				1	
8:30	1	1	2	1		1
8:45	1					
9:00	1	1				
9:15	1		2	1	1	
9:30	1	1				1
9:45	1					
10:00	1	1	2	1		
10:15	1				1	
10:30	1	1	1	1		1
10:45	1		2	1		
11:00	1	1				
11:15	1				1	
11:30	1	1	2	1		1
11:45	1		1	1		
12:00	1	1				
12:15	1		2	1		
12:30		1	1	1		
12:45	1					
13:00		1	2	1		
13:15	1		1	1		
13:30		1				
13:45	2		1	1		
14:00		1		1		
14:15	2		2			

Izvor: Izradio autor

Potreban broj prozora za pokrivanje kompletnog broja dnevnih isporuka treba biti 75. 29 otpada na male pošiljke, 40 na srednje te šest na velike pošiljke. Ti brojevi su ukupan broj pošiljaka i kada bi broj termina bio 100 %, moralo bi se otvoriti 75 termina Uzimajući u obzir radna vremena kontrolora i radnika na uskladištenju, kreirani su sljedeći termini., a rađeni su za popunjenost od 75%. Analiza je prikazana tablicom, a tablica se sastoji od vremena dogovorenog termina, veličine isporuke te broju otvorenih, odnosno zatvorenih prozora.

## 8. ZAKLJUČAK

Distribucijski centri su posebna vrsta objekata, nastali od skladišta 1970.-ih godina prošloga stoljeća, i koncipirani su na način da se protok robe ubrza te da se izbjegnu nepotrebni troškovi skladištenja. Glavni zadatak u distribucijskim centrima je organizacija protoka robe na način da bude neometan i sa što manje zastoja, te da se informacije od proizvođača, preko posrednika do kupaca razmjenjuju bez zastoja. Yard Management sustav je odlična novina u svijetu logistike i tehnološki korak naprijed. Tvrtke koje ga implementiraju u svoje poslovanje mogu samo profitirati, olakšati si poslovanje i kvalitetnije iskoristiti resurse. On omogućava optimizaciju procesa unutar određenog logističkog sustava te donosi veći profit i bolje planiranje. Nakon analiza doneseni su neki zaključci. Kroz razne edukacije, seminare i slične aktivnosti trebalo bi potencijalnim korisnicima približiti mogućnosti koje dobivaju za simboličnu cijenu rezervacije termina. Tvrtke koje žele bolji sustav pomoću termina bi trebale svojim dobavljačima približiti moderno poslovanje, možda i pomoći investicijom, jer će tako pomoći i svom dobavljaču, ali i sebi. Tržište je danas veoma kompetitivno i želi li se ostati jak igrač, treba se pratiti trendove i napredak tehnike i tehnologije konstantnim ulaganjem u tvrtku, zaposlenike i sve ostale segmente poslovanja. Trenutni vremenski prozori koje tvrtka ima su u skladu sa zahtjevima dobavljača i nije ih moguće dodatno poboljšati, ukoliko ostanu na istoj razini od 60% iskorištenja.

# LITERATURA

## KNJIGE

1. Baletić, Z.: Ekonomski leksikon, Leksikografski zavod „Miroslav Krleža“ i Masmedia, Zagreb, 2003
2. Bloomberg D.J., Hanna J.B., Lemay S. : Logistika, MATE d.o.o., Zagreb, 2006.
3. Ivaković, Č., Stanković R., Šafran M. :Špedicija i logistički procesi, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010.
4. Rogić, K.: Upravljanje logističkim sustavima . Velika Gorica : Veleučilište Velika Gorica, 2012.
5. Segetlija, Z.: Distribucija, Ekonomski fakultet, Osijek, 2006.
6. Šamanović, Josip: Prodaja, distribucija, logistika: Teorija i praksa, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu, Split, 2009.
7. Zelenika, R.: Logistički sustavi, Ekonomski fakultet, Rijeka, 2005.

## WEB IZVORI

1. [searcherp.techtarget.com/definition/yard-management-system-YMS](http://searcherp.techtarget.com/definition/yard-management-system-YMS) 9.5.2019.
2. [www.bestlogistika.blogspot.com/2008/08/ulaz-robe-u-skladite.html](http://www.bestlogistika.blogspot.com/2008/08/ulaz-robe-u-skladite.html) 9.5.2019.
3. [www.blog.liftow.com/wp-content/uploads/2017/02/8HBE40\\_lg.jpg](http://www.blog.liftow.com/wp-content/uploads/2017/02/8HBE40_lg.jpg)10.5.2019.
4. [www.c3solutions.com/yard-management/](http://www.c3solutions.com/yard-management/)10.5.2019
5. [www.capterra.com/yard-management-software/](http://www.capterra.com/yard-management-software/) 10.5.2019.
6. [www.geutebrueck.com/en\\_EN/automated-yard-management-47817.html](http://www.geutebrueck.com/en_EN/automated-yard-management-47817.html) 10.5.2019.
7. [www.jatrgovac.com/2015/09/lagermax-otvorio-logisticko-distributivni-centar-od-90-milijuna-kuna/](http://www.jatrgovac.com/2015/09/lagermax-otvorio-logisticko-distributivni-centar-od-90-milijuna-kuna/),27.6.2019.
8. [www.leoss.eu/index.php?lng=hr&vie=prodSol&id=2010040612201508&var1=3](http://www.leoss.eu/index.php?lng=hr&vie=prodSol&id=2010040612201508&var1=3) 10.5.2019.
9. [www.pro.ghia.hr/proizvodi/portirnice-i-info-kiosci/](http://www.pro.ghia.hr/proizvodi/portirnice-i-info-kiosci/) 10.5.2019.
10. [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814054603](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814054603) 9.5.2019.  
[www.supplychain247.com/article/top\\_10\\_reasons\\_why\\_yard\\_management\\_systems\\_are\\_a\\_critical\\_enabler](http://www.supplychain247.com/article/top_10_reasons_why_yard_management_systems_are_a_critical_enabler) 9.5.2019.
11. [www.technical.ly/baltimore/2015/07/31/amazon-hires-2500-baltimore-distribution-center](http://www.technical.ly/baltimore/2015/07/31/amazon-hires-2500-baltimore-distribution-center) 9.5.2019.
12. [www.zebra.com/us/en/solutions/transportation-logistics-solutions/yard-terminal/yard-management.html](http://www.zebra.com/us/en/solutions/transportation-logistics-solutions/yard-terminal/yard-management.html) 1.6.2019

# POPIS SLIKA I TABLICA

## SLIKE

- Slika 1. Usporedba kanala distribucije i fizičke distribucije
- Slika 2. Distribucijski centar tvrtke Lagermax
- Slika 3. Okvirni prikaz procesa uređenih YMS-om
- Slika 4. Uređaj za skeniranje robe u YMS-u
- Slika 5. Monitor za pregled ulaznih i izlaznih pošiljaka u YMS-u
- Slika 6. Prikaz odjela poduzeća
- Slika 7. Ustroj distribucijskog centra
- Slika 8. Porta
- Slika 9. Ured CSP-a
- Slika 10. Slikoviti prikaz zaslona operatera CSP-a
- Slika 11. Istovar robe
- Slika 12. Kontrola i zaprimanje robe
- Slika 13. Shema distribucijskog centra
- Slika 14. Prikaz vremenskih prozora
- Slika 15. Grafički prikaz udjela točnosti dolazaka na rampe
- Slika 16. Prikaz izračuna broja pošiljaka

## TABLICE

- Tablica 1. Analiza prva četiri mjeseca 2019. godine za odjel robe široke potrošnje
- Tablica 2. Analiza prva četiri mjeseca 2019. godine za odjel svježe robe
- Tablica 3. Analiza prva četiri mjeseca 2019. godine za oba odjela
- Tablica 4. Radno vrijeme kontrolora
- Tablica 5. Prikaz broja isporuka u travnju 2019. godine
- Tablica 6. Izračun količine potrebnog prijema paleta po satu
- Tablica 7. Mogući prijem paleta po satima
- Tablica 8. Stanje prozora za male pošiljke
- Tablica 9. Stanje prozora za srednje pošiljke
- Tablica 10. Stanje prozora za velike pošiljke
- Tablica 11. Okvirni plan vremenskih prozora



**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, DINO NEMANIĆ (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom ANALIZA SUSTAVA ZA UPRAVLJANJE DVORISTEM U DISTRIBUCIONOM CENTRU (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:

(upisati ime i prezime)

DINO NEMANIĆ  
*Dinomanic*

(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, DINO NEMANIĆ (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom ANALIZA SUSTAVA ZA UPRAVLJANJE DVORISTEM U DISTRIBUCIONOM CENTRU (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:

(upisati ime i prezime)

DINO NEMANIĆ  
*Dinomanic*

(vlastoručni potpis)