

Prikaz i analiza skladišta tvrtke VELPRO Varaždin

Novinščak, Alen

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:442970>

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

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



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





Sveučilište Sjever

Završni rad br. 347/TGL/2017

Prikaz i analiza skladišta tvrtke *Velpro* Varaždin

Alen Novinščak, 0349/336

Varaždin, rujan 2017. godine



Sveučilište Sjever

Tehnička i gospodarska logistika

347/TGL/2017

Prikaz i analiza skladišta tvrtke *Velpro* Varaždin

Student

Alen Novinščak, 0349/336

Mentor

Goran Đukić, dr. sc.

Varaždin, rujan 2017. godine

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za tehničku i gospodarsku logistiku		
PRISTUPNIK	Alen Novinščak	MATIČNI BROJ	0349/336
DATUM	09.06.2017.	KOLEGIJ	Gospodarska logistika 2
NASLOV RADA	Prikaz i analiza skladišta tvrtke VELPRO Varaždin		

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU An overview and analysis of VELPRO Varaždin company warehouse

MENTOR Dr. sc. Goran Đukić ZVANJE izvanredni profesor

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. Dr.sc. Kristijan Rogić, red.prof., predsjednik
2. Dr.sc. Goran Đukić, izv.prof., mentor
3. Mr.sc. Goran Kolarić, v.pred., član
4. Dr.sc. Mario Šafran, red.prof., zamjenski član
5. _____

Zadatak završnog rada

BROJ 347/TGL/2017

OPIS

Prikazati skladišni sustav s opisom skladišnog procesa tvrtke VELPRO Varaždin, uz provedenu analizu i prijedloge unaprjeđenja procesa komisioniranja.

U radu je potrebno:

- dati opis poduzeća (djelatnost, lokacija, organizacijska i kadrovska struktura, proizvodni program,...),
- dati u osnovama pregled logistike poduzeća (nabava, upravljanje zalihama, skladištenje sirovina i gotovih proizvoda, distribucija, povratna logistika i dr.),
- za odabrano jedno skladište napraviti detaljan prikaz sustava (lokacija i prostorni raspored skladišta, skladišne zone i prostorni raspored zona, skladišna i transportna oprema, informacijski sustav, ostala oprema),
- detaljno opisati i objasniti skladišni proces (kvalitativni i kvantitativni tijek materijala u skladištu, aktivnosti u operacijama prijema, uskladištenja, komisioniranja, sortiranja, pakiranja i izdavanja robe, povrata robe i zbrinjavanja otpada, mjesta kontrole, identifikacija i komunikacija, tijek informacija u skladištu),
- provesti analizu procesa komisioniranja te predložiti i razraditi prijedlog unaprjeđenja

ZADATAK URUČEN

29.08.2017



POTPIS MENTORA

Aulic

Sažetak

Skladište je prostor za uskladištenje robe u rasutom stanju ili u ambalaži s namjerom da poslije određenog vremena roba bude uključena u daljnji transport, proizvodnju, distribuciju ili potrošnju. Skladište može biti ograđeni ili neograđeni prostor, pokriveni ili nepokriveni prostor koji se koristi za čuvanje sirovina, poluproizvoda ili gotovih proizvoda. U njemu se roba preuzima i otprema te čuva od raznih fizičkih, kemijskih i atmosferskih utjecaja. Skladišta su važan uvjet za nesmetani i racionalni kombinirani transport svih vrsta robe. Kao takva, skladišta igraju važnu ulogu u suvremenom gospodarstvu. U radu će biti riječi o procesima komisioniranja i skladištenja. To su procesi koji čine većinu skladišnih poslova i kao takvima potrebno im je posvetiti veću pozornost. Također, analizirat će se procesi komisioniranja i procesi skladištenja na primjeru distribucijskog centra *Velpro*, te se na kraju rada predlaže moguće unapređenje skladišnog sustava.

Ključne riječi: *komisioniranje, skladišni sustav, WMS, distribucija, skladištenje, otprema, upravljanje, informacijski sustav*

Summary

The warehouse is a space for storing goods in bulk or in packaging with the intention of being included in further transport, production, distribution or consumption after a certain period of time. The warehouse may be a fenced or unstructured space, covered or uncovered space used for storing raw materials, semi-products or finished goods. In it, the goods are taken over and shipped and kept from various physical, chemical and atmospheric impacts. Warehouses are an important condition for unhindered and rational combined transport of all kinds of goods. As such, warehouses play an important role in the modern economy. These are processes that make up most of the warehouse jobs and as such they need to pay more attention. Also, commissioning processes and storage processes will be analyzed on the example of the Velpro distribution center, and at the end of the paper proposes possible improvement of the storage system.

Key words: commissioning, warehouse system, WMS, distribution, storage, shipping, management, information system

Predgovor

Prije svega, zahvaljujem se prof. dr. sc. Goranu Đukiću koji mi je svojim mentorstvom i savjetima pomogao oko strukture i izrade završnog.

Također se zahvaljujem svim kolegama i predavačima na nesebičnoj pomoći te profesionalnom angažmanu.

Zahvaljujem se i Robertu Glaviću, voditelju distribucijskog centra *Velpro* Varaždin koji mi velikodušno ustupio podatke vezane uz moj završni rad.

Sadržaj

Predgovor	5
1. Uvod.....	7
2. Skladištenje	8
2.1. Skladišne zone i procesi	9
2.2. Komisioniranje	10
2.2.1. Metode usmjeravanja - rutiranje.....	11, 11
3. Velpro centar	14
3.1. Velpro Varaždin	14
3.2. Položaj i prostorni raspored Velpra Varaždin	15
4. Prikaz skladišnog sustava	16
4.1. Oprema koja se koristi u distribucijskom centru.....	19
4.2. Paletni regali.....	19
4.3. Manipulacijsko transportna sredstva.....	19
4.3.1. Ručni viličar	20
4.3.2. Paletni niskopodni viličar	20
4.3.3. Visoko regalni viličar.....	21
4.3.4. Čeoni viličar.....	21
4.3.5. Kamioni.....	22
4.4. WMS (Warehouse management system).....	22
4.4.1. WMS i Barcode tehnologija u distribucijskom centru Velpro	23
5. Proces u skladišnom sustavu.....	26
5.1. Proces narudžbi	26
5.2. Prijem robe u skladište	26
5.3. Proces skladištenja	27
6. Proces komisioniranja.....	29
6.1. Proces pakiranja i otpreme	30
7. Prijedlog unapređenja sustava.....	32
8. Zaključak.....	35
9. Literatura.....	37

1. Uvod

Logistika je djelatnost koja se bavi svladavanjem prostora i vremena uz najmanje troškove. U suvremenim se uvjetima najčešće koristi za označavanje poslovne funkcije i znanstvene discipline koja se bavi koordinacijom svih kretanja materijala, proizvoda i robe u fizičkom, informacijskom i organizacijskom pogledu. Kružni proces kreće od nabave preko proizvodnje i prodaje pa sve do potrošača.

Uporabom ljudskih resursa i sredstava u sustavima, na raspolaganje tržištu nastoji staviti tražena dobra u pravo vrijeme i na pravom mjestu u traženoj količini, kvaliteti i cijeni s točnim informacijama koje su vezane uz ta dobra. Naglasak se stavlja na smanjenje troškova i optimizaciji kako bi se postigla veća profitabilnost.

U radu se bavimo logističkim operacijama unutar poduzeća *Velpro* centar, detaljnije se obrađuje sustav skladištenja i komisioniranja. Skladištenje je jedna od najznačajnijih logističkih funkcija, a u kombinaciji s komisioniranjem predstavlja jednu složenu logističku operaciju koja zahtjeva pognije promatranje. U radu je prikazan tijek robe i materijala od narudžbe do njihovog zaprimanja u skladišni sustav, prikaz samog procesa odlaganja unutar skladišnog sustava te su detaljnije opisane aktivnosti komisioniranja i otpreme robe.

Prikazane su sve zone skladištenja i dijelovi samog skladišta te njihove funkcije unutar sustava. Na samom kraju je obrađeno i obrazloženo idejno rješenje poboljšanja skladišnog sustava *Velpro* Varaždin, te prednosti koje bi uvođenjem tih rješenja dovelo do procesa komisioniranja, otpreme i distribucije.

2. Skladištenje

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

Prema načinu gradnje skladišta se dijele na:

- otvorena (u njima se čuvaju materijali i roba koji su neosjetljivi ili vrlo malo osjetljivi na kemijske i atmosferske utjecaje)
- zatvorena (roba osjetljiva na vremenske utjecaje)
- natkrivena (roba kojoj je potrebno stalno provjetravanje).

Postoji još podjela robe na klasična skladišta (u kojima razlikujemo niskomehanizirana i visokomehanizirana skladišta, ovisno na koji se način rukuje predajom i otpremom robe – ručno ili strojevima poput viličara i sl.), automatizirana skladišta (poslovi se u pravilu obavljaju bez prisutnosti djelatnika) i specijalizirana skladišta (ili namjenska skladišta sa točno definiranom robom ili materijalom poput silosa, hladnjača, tankova i sl.).

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

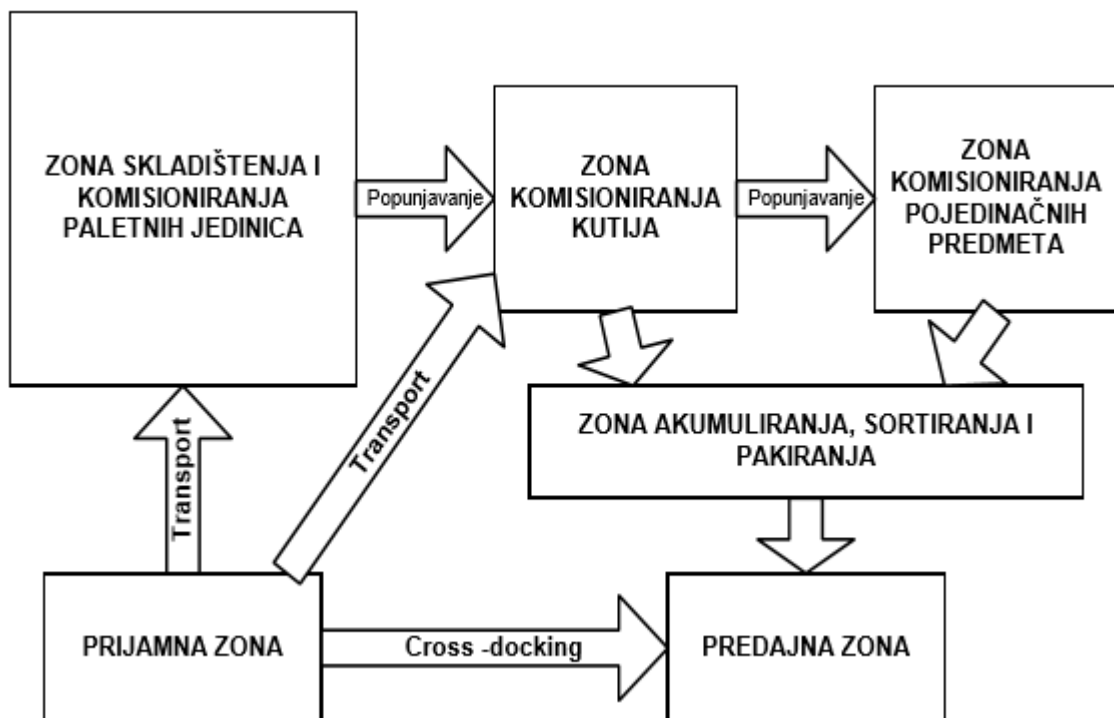
Važan dio procesa skladištenja je i optimizacija skladištenja, odnosno svi oni procesi koji su potrebni da bi se roba najekonomičnije preuzela u skladište, pravilno posložila u skladištu i isporučila krajnjim korisnicima.

2.1. Skladišne zone i procesi

Skladišni procesi predstavljaju skup svih aktivnosti vezanih za materijal unutar skladišta, a najčešće se događaju u pojedinim zonama unutar skladišta prikazanih na slici (1) pa se shodno tome dijele na [11]:

- Proces prijema
- Proces skladištenja i komisioniranja paletnih jedinica
- Proces skladištenja i komisioniranja kutija
- Proces skladištenja i komisioniranja pojedinačnih predmeta
- Proces akumuliranja, sortiranja i pakiranja
- Proces predaje

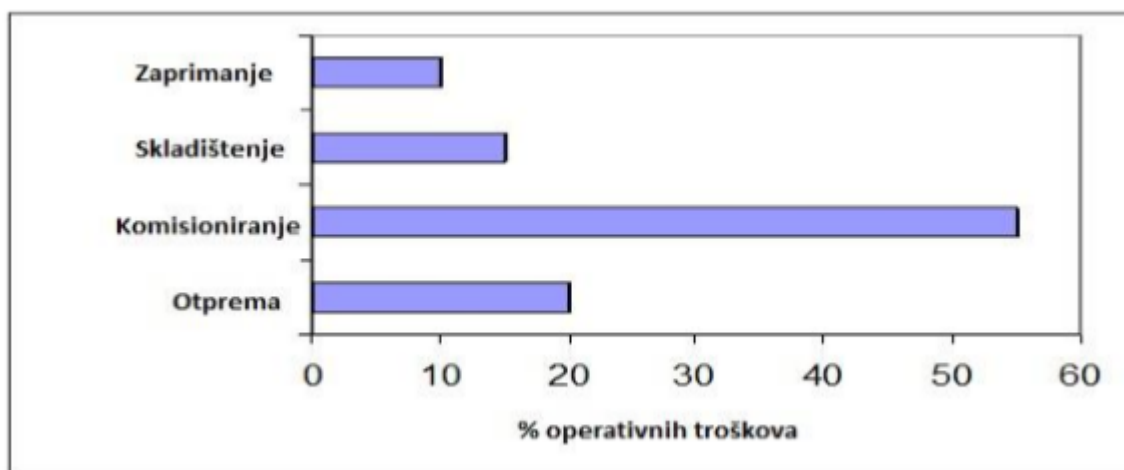
Proces prijema se odvija u prijamnoj zoni koju čini istovar, identifikacija, kontrola ulaza te priprema robe za skladištenje. Procesi skladištenja i komisioniranja paletnih jedinica, kutija i pojedinačnih predmeta odvijaju se u zonama za skladištenje i komisioniranje paletnih jedinica, kutija i pojedinačnih predmeta u kojima se proizvodi najčešće kratkotrajno zadržavaju te potom šalju u zonu pakiranja gdje se provodi proces akumuliranja, sortiranja i pakiranja, odnosno gdje se proizvodi spajaju u jedinicu za otpremu.



Slika 1. Shematski prikaz skladišnih zona i procesa [10]

2.2. Komisioniranje

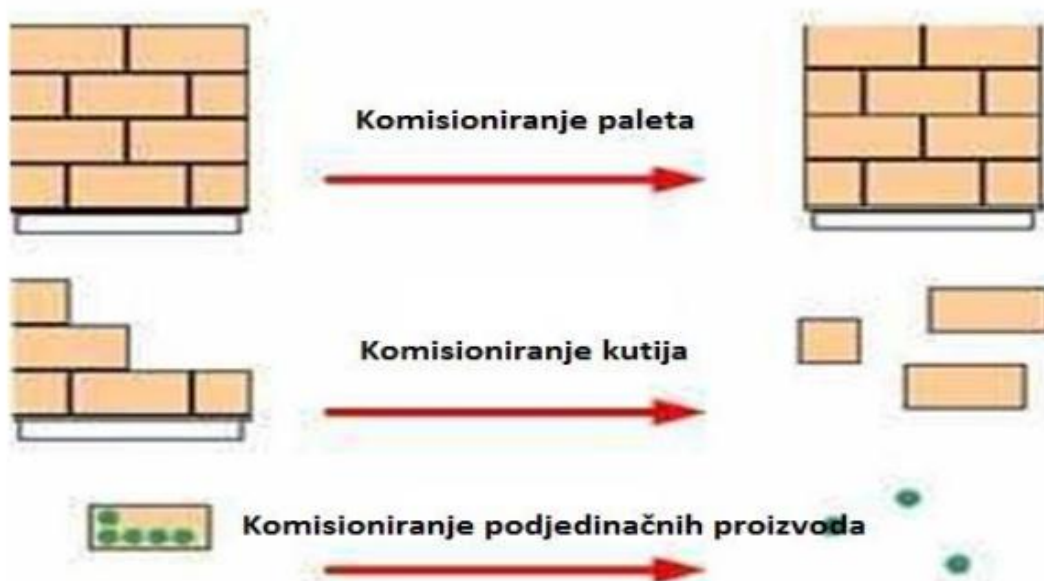
Komisioniranje označava proces koji se obavlja u skladištima komadne robe i uključuje sve aktivnosti koje prate izdvajanje traženog asortimana robe prema vrsti i količini u cilju ispunjenja korisničkih narudžbi. Na komisioniranje otpada najveći udio vremena svih aktivnosti u skladištu, i do 90%, a čini oko 55% operativnih troškova u skladištu te ima direktan utjecaj na točnost i brzinu odgovora na zahtjev kupaca [10] kao što je prikazano na slici (2).



Slika 2. Udio operativnih troškova u ukupnim skladišnim troškovima [10]

Komisioniranje se prema vrsti jediničnog tereta dijeli na komisioniranje paleta, kutija i pojedinačnih proizvoda, kao što je prikazano na slici (3). Proces predaje se obavlja u predajnoj zoni, gdje se vrši prihvatanje robe iz pakirnice i utovar. Unutarnji transport pritom ima važnu ulogu, a to je transport unutar skladišta ili proizvodnog pogona te transport od dobavljača do poduzeća i od poduzeća do kupca.

Analize provedene u tipičnim skladištima pokazuju da komisioniranje predstavlja vrlo često najskuplju i vremenski najobimniju aktivnost - troškovi komisioniranja često prelaze 50% ukupnih operativnih troškova skladišta, a prema nekim procjenama 60% radne angažiranosti u skladištu pripada ovim procesima. Pored toga, kvaliteta koje skladište pruža korisnicima u velikoj mjeri određena je kvalitetom realizacije procesa komisioniranja.



Slika 3. Komisioniranje prema vrsti jediničnog tereta [10]

Podjela sustava komisioniranja po principu kretanja materijala ili komisionera dijeli se na [10]:

- Komisioniranje prema principu „čovjek robi“

U komisioniranje prema principu „čovjek robi“ (eng. picker-to-part) komisioner se kreće, hodajući ili vozeći se na transportnom sredstvu, do lokacije(a) s koje treba izuzeti materijal. Kako se aktivnosti izuzimanja robe najčešće obavljaju u prolazima između regala, ova grupa sustava vrlo se često naziva i sustavi „u prolazima“ (eng. in-the-aisle)

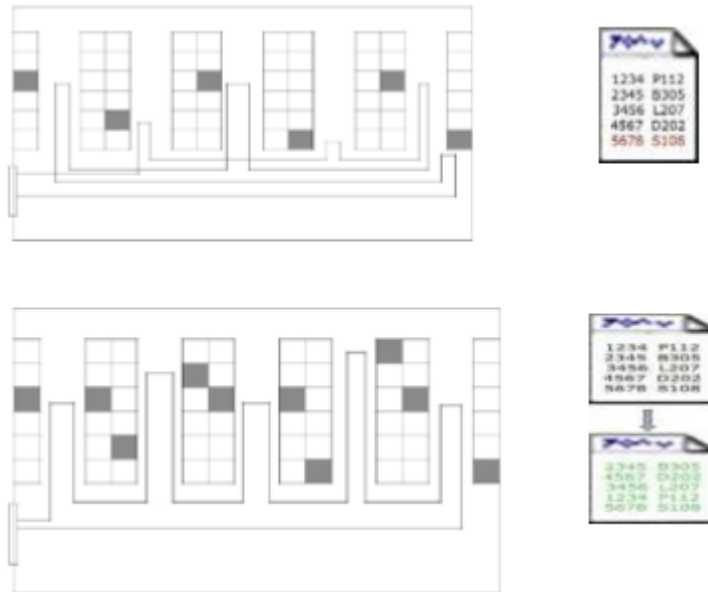
- Komisioniranje prema principu „roba čovjeku“.

U sustavima komisioniranja prema principu „roba čovjek“ (eng. part-to-picker), materijal koji treba izuzeti kreće se do komisionera. Mjesto izuzimanja nalazi se na kraju prolaza, pa se ovi sustavi još nazivaju i sustavi „na kraju prolaza“ (eng. end-of-aisle).

2.2.1. Metode usmjeravanja - rutiranje

Kod ove metode vrši se određivanje redoslijeda i rute prikupljanja. U praksi to znači da se dobivena narudžba ne komisionira tim redom kojim je ona pisana, jer bi to dovelo do

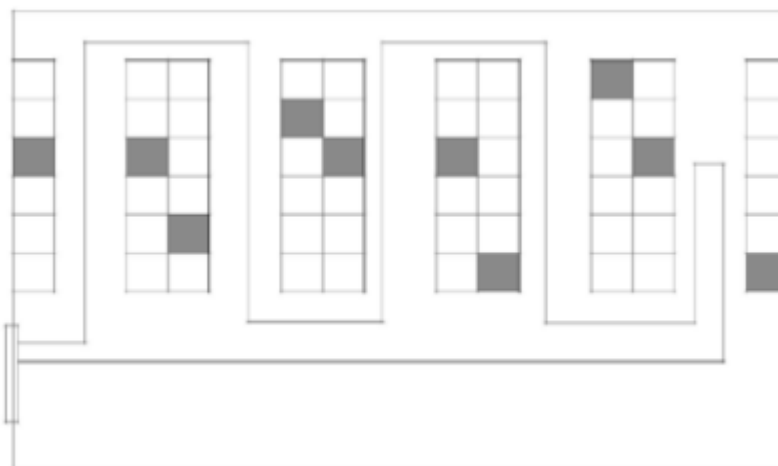
nepotrebnog hoda skladištem, nego se dobivena narudžba prouči i napiše ponovo na način da su skladišne lokacije, iz kojim treba izuzeti robu, pisane redosljedom kojim su smještene u skladištu. Na taj je način put komisioniranja znatno smanjen, a brzina povećana. Kako bi to izgledalo u praksi vidljivo je na slici (4).



Slika 4. Shema usmjeravanja - rutiranja

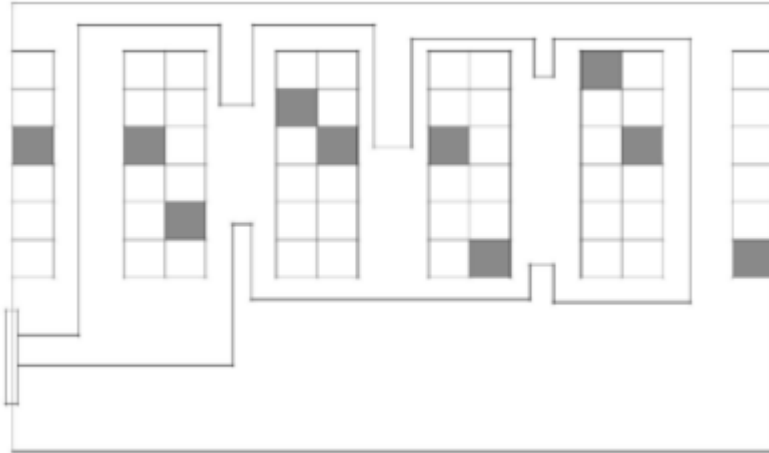
Ova metoda ima nekoliko načina primjene u praksi, a to su:

- metoda povratka – komisioner ulazi u svaki prolaz, pokupi robu te se vraća do glavnog prolaza i tu radnju ponavlja kroz cijelo skladište, prikazana na slici (4)
- metoda S-oblika – komisioner prolazi kroz prolaz pokupivši robu, ne no vraća se po istom nego krene u drugi i tako vrši komisioniranje po cijelom skladištu, skica vidljiva na slici (5)



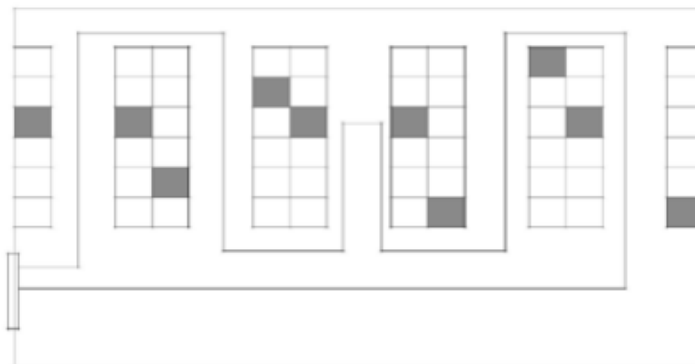
Slika 5. Prikaz komisioniranja metodom S-oblika

- metoda srednje točke – komisioner ne prolazi kroz cijeli prolaz nego ulazi u svaki prolaz do lokacije iz koje izuzima robu i vraća se, prikazano na slici (6)



Slika 6. Prikaz komisioniranja metodom srednje točke

- kombinirana metoda – komisioner kombinira sve gore navedene metode, vidljivo na slici (7).



Slika 7. Prikaz komisioniranja kombiniranom metodom

3. *Velpro* centar

Velpro je najveći veleprodajni lanac na području Republike Hrvatske, Bosne i Hercegovine te jedan od vodećih u Republici Srbiji. Ta činjenica svrstava ga u jedan od najvećih veleprodajnih lanaca u cijeloj jugoistočnoj Europi. Prvenstveno opskrbljuje profesionalne kupce, kao što su hotelijeri i ugostitelji, trgovačka društva i javni sektor, koji na jednom mjestu mogu obaviti cjelokupnu opskrbu za potrebe vlastitog poslovanja. Kompanija kupcima pruža podršku u očuvanju, marketinškom podrškom i standardizacijom malih trgovina. Osnovni cilj je profesionalnim pristupom i poslovanjem ostvariti uspješnu dugoročnu suradnju s HoReCa kupcima.

Velpro posluje na 25 lokacija diljem Hrvatske s više od 200 vozila koja prate najsuvremenije svjetske standarde distribucije. Kupcima se nudi bogat asortiman s 12.000 artikala. *Velpro* prodaje i distribuira svježu hranu, voće i povrće, svježe meso, pakiranu hranu, pića, kozmetiku i kemiju, sezonski asortiman, uredski pribor, tehničku robu i profesionalni asortiman za ugostitelje i hotelijere koji čine značajan segment poslovanja veleprodaje.

Do 2016. godine *Velpro* je poslovao kao veleprodajni sektor najvećeg maloprodajnog trgovca u regiji Konzuma. U 2016. godini *Velpro* se odvaja od Konzuma te postaje zasebno poduzeće u sastavu koncerna Agrokor i to pod imenom *Velpro centar d.o.o.*

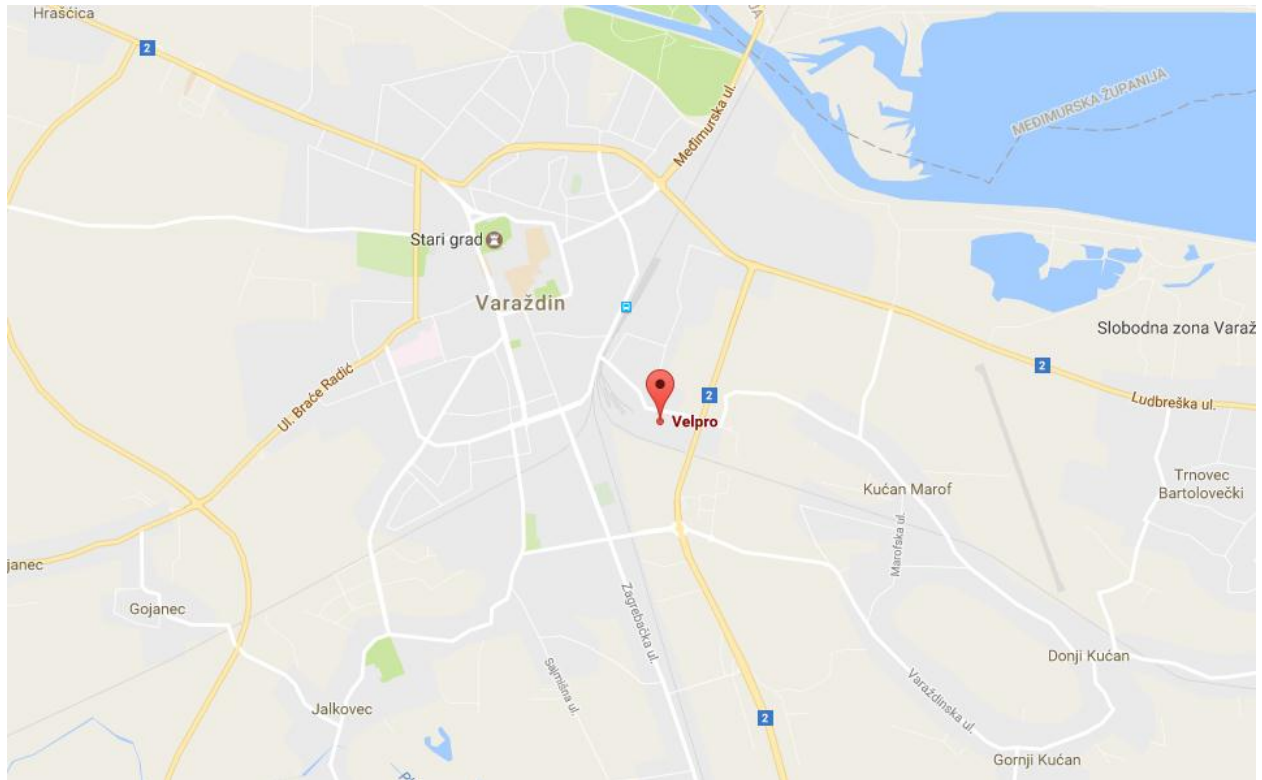
U radu analizirati će se poslovnicu *Velpra* u Varaždinu, koja svojim proizvodima igra vodeću ulogu u veleprodaji i distribuciji robe široke potrošnje u cijeloj sjeverozapadnoj Hrvatskoj.

3.1. *Velpro* Varaždin

Velpro Varaždin na svojoj trenutnoj lokaciji otvorenje je doživio 2008. godine, a prije toga se nalazio na neatraktivnoj lokaciji i u prostoru koji kapacitetom nije mogao pratiti sve veću potražnju za proizvodima iz *Velprovog* asortimana. Sve veći rast potražnje i potreba za većim kapacitetom opravdavala je razlog za investiciju od 16.000.000 kuna, kojom se zaposlilo 120 ljudi na prostoru od 8.500 četvornih metara, te kapacitetom koji pokriva nekoliko tisuća veleprodajnih kupaca na području cijele sjeverozapadne Hrvatske.

3.2. Položaj i prostorni raspored *Velpra* Varaždin

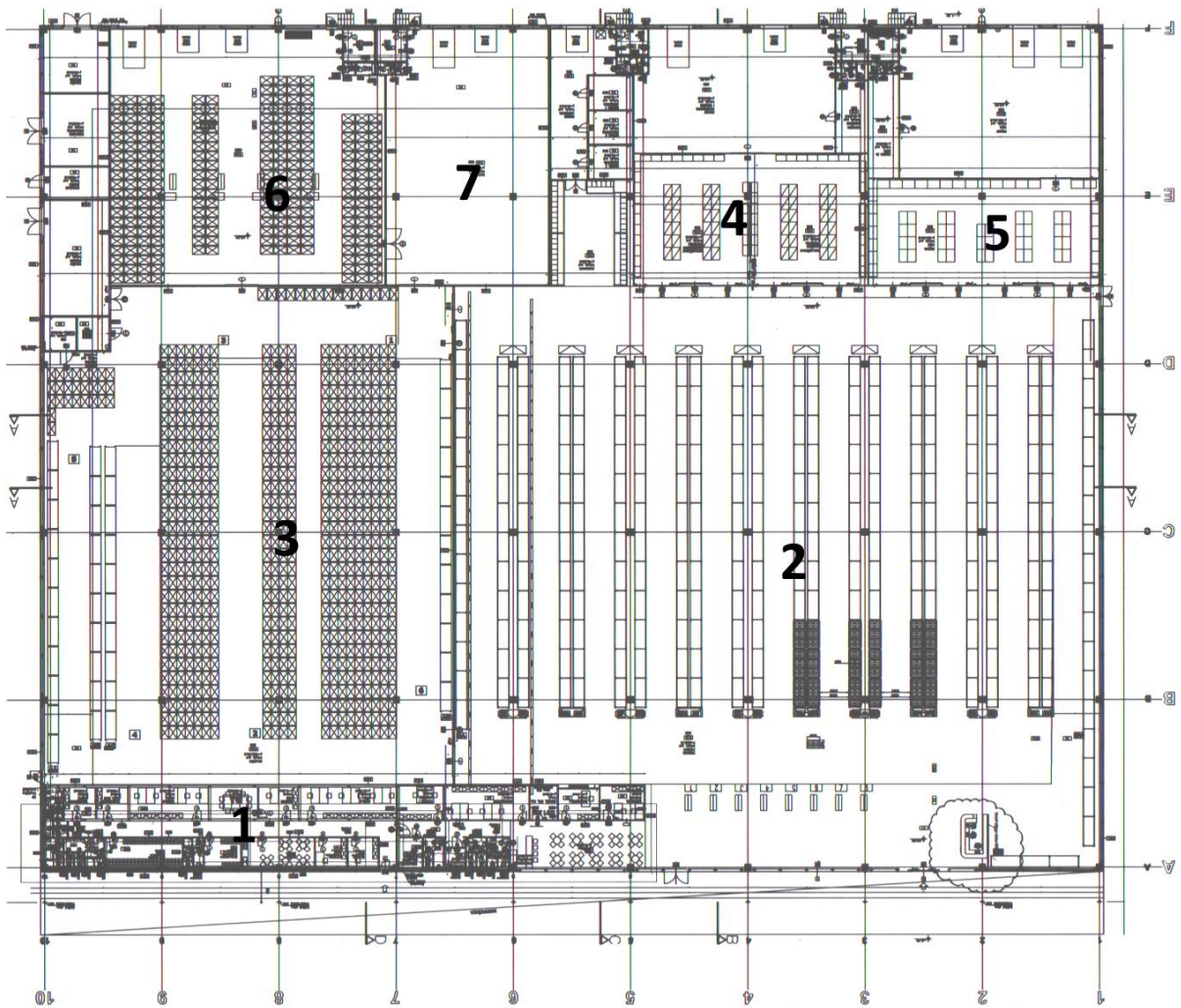
Velpro Varaždin nalazi se na adresi Vilka Novaka 48. Distribucijski centar se nalazi u neposrednoj blizini izlaza sa autoceste A4 Zagreb-Goričan, te je povezan dobrim prometnim pravcima u smjeru svih županija sjeverne Hrvatske, u kojim se i nalaze svi kupci *Velpra* Varaždin.



Slika 8. Položaj *Velpra* na karti *Varaždina*

4. Prikaz skladišnog sustava

Na slici 9. prikazan je tlocrt skladišta *Velpra* Varaždin zajedno sa svim njegovim zonama i dijelovima. Kod zone (1) smješteni su uredi, gdje se obavlja kompletni administrativni dio poslovanja u sklopu te zone se nalazi sanitarni čvor, garderoba za zaposlenike te mini bar sa stolovima i stolicama, aparat za kavu i slatkiše. Kod točke (2) vidimo zonu paletnih regala. Ujedno se u toj zoni obavlja i najviše skladišne komisionih funkcija. To je zona koja raspolaže skladišnim kapacitetom od 3.000 paletnih jedinica i kompletno skladištenje izvedeno je na regalima.



Slika 9. Tlocrt skladišta

Paletne jedinice s robom većih gabarita nalaze se pod točkom (3) gdje je odlaganje izvedeno u kombinaciji podnog i regalnog skladištenja, ali se velika većina robe skladištena podno. Na tim skladišnim jedinicama obično se nalazi roba koja se distribuira u sanducima (piva, mineralna voda, sokovi,..) ili pak roba pakirana u vrećama (šećer, brašno...). Sustav paletnih regala kod ove zone ima kapacitet svega 400 paletnih jedinica, dok dio određen za podno odlaganje ima površinski kapacitet od 600 paletnih jedinica. Pošto se tu odlaže roba koja je u većini slučajeva pakirana u sanduke ili plastične nosiljke, a takav način pakiranja dopušta odlaganje jedne palete na drugu bez fizičkog oštećenja robe ili sadržaja na paleti, odlaganje se vrši u tri paletne jedinice u visinu, te se time u zoni podnog odlaganja dobiva kapacitet od 1.800 paletnih jedinica.

Roba koja zahtijeva poseban temperaturni režim smještena je pod brojevima (4 i 5). U ovoj zoni nalaze se svi mliječni proizvodi, meso i mesne prerađevine, voće i povrće te sva roba kojoj je potreban poseban temperaturni režim.

Utovarno/istovarna zona i zona otpreme nalazi se kod broja (6). Površina te zone je 800 m² te ima kapacitet od 300 paletnih jedinica koje se podno odlažu. Utovarno/istovarna zona ima ulogu privremenog skladišta, jer se tu odlažu teretne jedinice koje su se tek prihvatile u skladište i čekaju svoj red na skladištenje i unos u WMS sustav, te jedinice koje su iskomisionirane i prolaze kontrolu i proces pakiranja te nakon toga otpremu. Jedinice koje se otpremaju samo su vizualno odvojene od onih koje se tek zaprimaju u skladište i to žutom crtom točno po sredini zone, pa iz toga proizlazi da svaka grupa jedinica ima na raspolaganju kapacitet 150 paletnih jedinica.

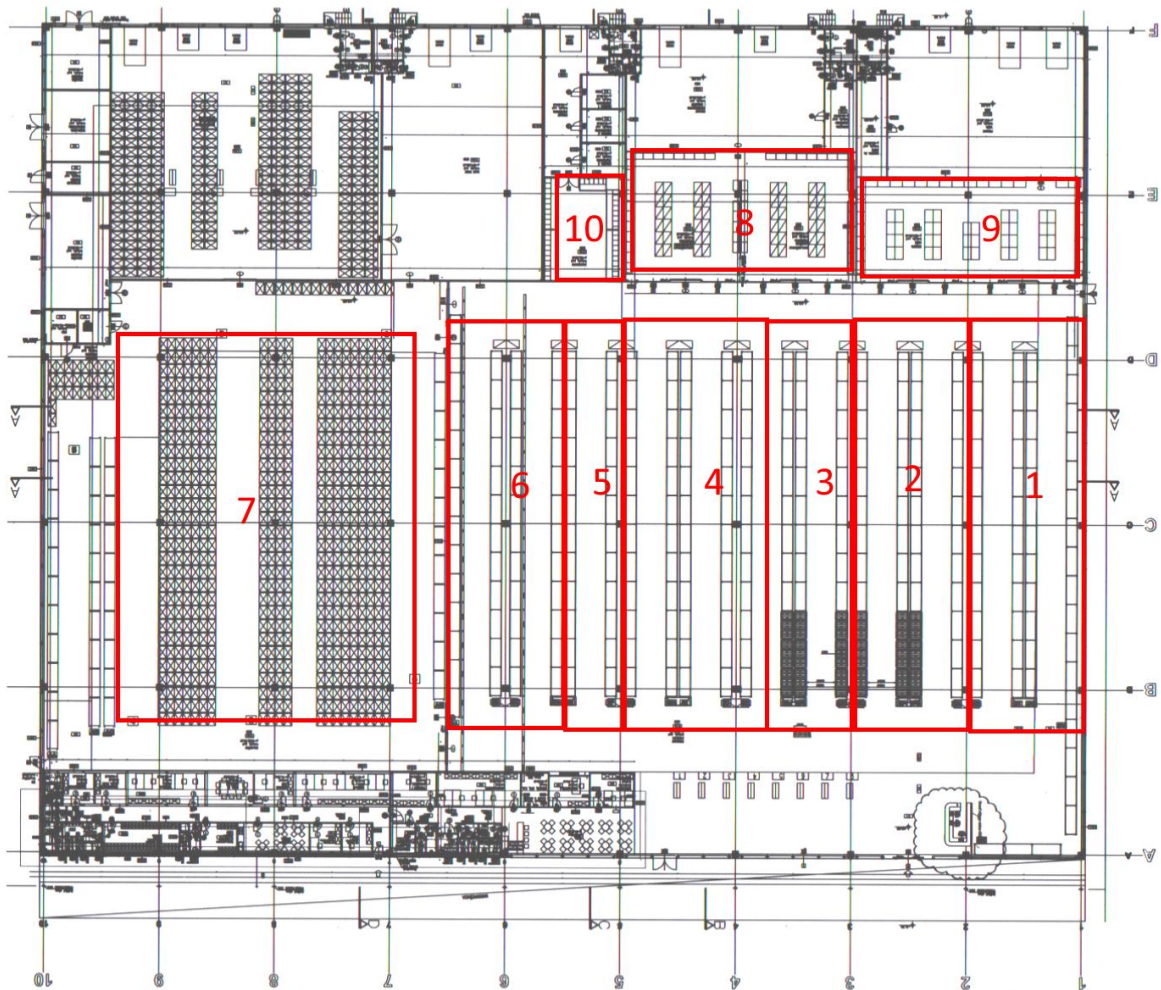
Zona (7) je punionica transportno manipulacijske opreme. To je prostor u kojem se pune baterije transportno manipulacijske opreme koja za svoj pogon koristi električni motor. Ova zona ima površinu od 450 m².

Na slici (6) detaljno se vidi prostorni raspored skladištenja po grupama artikala. Svaka vrsta artikala skladišti se na točno određenu lokaciju. Lokacije tih grupa logički su određene po njihovim fizičkim svojstvima, sastavu i namjeni. To omogućava veću preglednost i snalaženje prilikom samog skladištenja i komisioniranja.

Na slici su brojevima označene sljedeće skladišne zone:

- Zona 1 – Papirni program
- Zona 2 – Kemijski program
- Zona 3 – Trajni proizvodi, juhe, paštete, pasterizirani proizvodi
- Zona 4 – Konditorski proizvodi

- Zona 5 – Tjestenina, sol, šećer
- Zona 6 – Alkohola i bezalkoholna pića
- Zona 7 – Proizvodi većih gabarita ili svi oni proizvodi koji svojom količinom nisu stali na predviđenu regalnu lokaciju
- Zona 8 – Mliječni proizvodi, delikatesa
- Zona 9 – Voće i povrće
- Zona 10 – Duboko smrznuti proizvodi



Slika 10. Prikaz skladišnih zona

4.1. Oprema koja se koristi u distribucijskom centru

4.2. Paletni regali

Paletni regali kao najčešći oblik skladištenja širokog asortimana razne robe na paletama, najzastupljeniji su model skladištenja i u *Velpro*, zbog toga što se paletni regali prilagođavaju zahtjevima i potrebama korisnika. Najveća prednost ovakvog načina skladištenja je omogućavanje izravnog pristupa svakoj paleti.

U centru se koriste klasični paletni regali jednostruke dubine za europalette. Regali imaju 4 razine i jednu podnu (0. razina) za odlaganje palete (sveukupno 4 razina). Prve dvije (0. i 1. razina) su visine 1,8 m, dok su ostale 1,9 m. Podne razine predodređene su za jedinice većih volumnih i težinskih gabarita. Klasični paletni regali na određenom prostoru su kombinira i s poličnim regalima na kojima se skladišti sitnija roba smještena u kutije, koje su otvorene. Razlog otvorenosti kutija je taj što kod procesa komisioniranja komisioner ima brži pristup sitnijoj robi, koja se ne izdvaja u kutijama, nego u manjem broju artikala.



Slika 11. Regali Velpro Varaždin prije punjenja

4.3. Manipulacijsko transportna sredstva

Distribucijski centar *Velpro* Varaždin raspolaže širokom paletom manipulacijsko transportnih sredstava, od ručnih viličara do kamiona prikoličara koji imaju kapacitet do 30 paleta unutar svog tovarnog prostora. Velik dio distribucije obavlja se kamionima koji ujedno mogu održavati temperaturni režim. Uporaba temperaturnog režima u praksi se rjeđe koristi zbog lokacije

distribucijskog centra, zahvaljujući kojoj su sve lokacije distribucije na udaljenosti u kojoj ne dolazi do promjene integriteta ili štete na robi koja se distribuira, a zahtjeva posebni temperaturni režim.

4.3.1. Ručni viličar

Ima primjenu u transportu paleta na manje udaljenosti i služi kao priručno transportno sredstvo. On je ujedno najjednostavnije transportno manipulacijsko sredstvo koje se nalazi u distribucijskom centru.



Slika 12. Ručni viličar

4.3.2. Paletni niskopodni viličar

Ovaj viličar koristi se isključivo za komisioniranje. Na vilicama ima kapacitet za dvije palete, te je moguće istodobno komisionirati dvije različite narudžbe. Paletne niskopodne viličare pokreće isključivo elektromotor, pa je zbog toga potrebno punjenje na kraju svakog radnog dana.



Slika 12.1. Paletni niskopodni viličar

4.3.3. Visoko regalni viličar

Primjena im je isključivo za skladištenje paletnih jedinica na regale i popunjavanje *pick-up* regalnih lokacija. Visoko regalni viličari u *Velpru* dižu teret do 10 metara visine. Isto kao kod niskopodnih viličara - pokreće ih elektromotor.



Slika 12.2. Visoko regalni viličar

4.3.4. Čeoni viličar

Koristi se isključivo izvan zatvorenog prostora, ne samo zbog robusnosti i većih gabarita već i zbog dizelskog pogona koji ostavlja za čovjeka štetne ispušne plinove. Služi za utovar i istovar težih paletnih jedinica, koje se povremeno znaju nalaziti u dvorištu distribucijskog centra.



Slika 12.3. Čeoni viličar

4.3.5. Kamioni

U distribucijskom centru *Velpro* Varaždin kamioni su od izrazitog značaja jer se kompletna distribucija odvija putem njih. Svi kamioni su umreženi putem *SkyTrack* aplikacije, koja izračunava optimalnu rutu distribucije prema narudžbama kupaca. Sustav također određuje kamione koji sudjeluju na određenoj ruti te njihovu popunjenost.



Slika 12.4. Kamioni Velpro centra

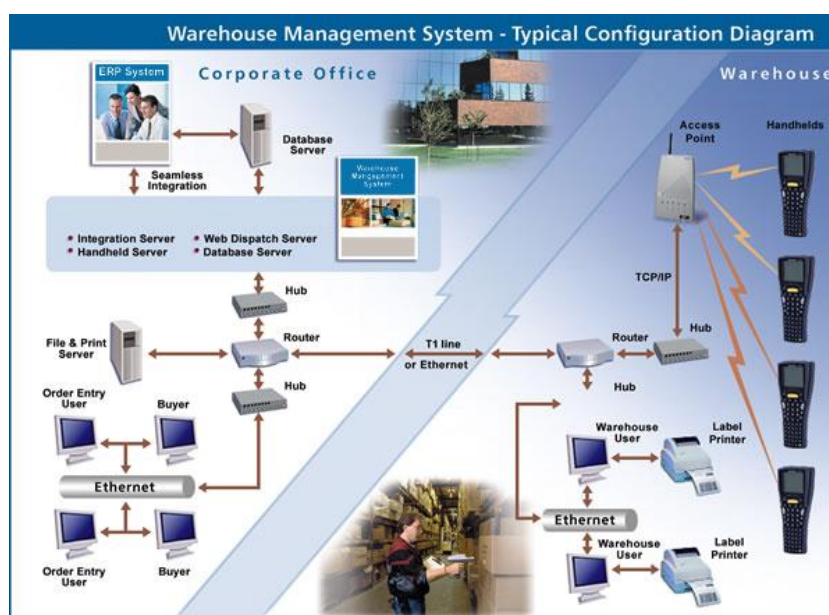
4.4. WMS (Warehouse management system)

WMS sustav je moderan računalni sustav upravljanja skladištem koji za cilj ima kontrolu kretanja i skladištenje materijala unutar skladišta. WMS koordinira operacije uskladištenja,

popunjavanja, komisioniranja te optimizira stanje i količinu zaliha koje temelji na informacijama dobivenim u stvarnom vremenu.

WMS prati tijek proizvoda kroz skladište. To uključuje fizičku infrastrukturu skladišta, sustave praćenja i komunikaciju između postaja. Jednostavnije rečeno, računalno upravljanje skladištem uključuje primitak, skladištenje i kretanje robe prema međuskladišnim mjestima ili prema krajnjem kupcu.

Kao glavna komponenta WMS-a pojavljuje se software koji služi za optimizaciju skladišnih i sa skladištem povezanih operacija. Glavna svrha WMS sustava za upravljanje je minimalizacija grešaka, maksimizacija produktivnosti ljudskog rada te maksimizacija iskoristivosti opreme i prostora. WMS sustavi upravljanja koriste automatsku identifikaciju i tehnologiju prikupljanja podataka, poput *barcode* skenera, mobilnih računala (npr. tableta), bežični LAN (local area network) te identifikaciju putem radio frekvencija (*RFID-radio frequency identification*) kako bi učinkovito pratili tijek materijala i proizvoda kroz skladište.



Slika 13. Shema WMS sustava

4.4.1. WMS i *Barcode* tehnologija u distribucijskom centru *Velpro*

Bar kod je optički strojno čitljiv prikaz podataka koji se odnose na predmet na koji je bar kod pričvršćen. Ta tehnologija zasniva se na grafičkoj reprezentaciji proizvoda. Izvorno su bar kodovi sadržavali podatke o predmetu raznim varijacijama širine između paralelnih linija dok visina tih linija nije imala nikakvu ulogu te su takvi bar kodovi nazvani 1D

(jednodimenzionalni). Takvi bar kodovi, prikazani su na slici 11, svoju primjenu su izvorno našli sredinom 70-ih godina prošlog stoljeća na policama trgovina. Prvo skeniranje nekog proizvoda bar kodom se smatra paket Wrigley žvakaćih guma 1974. Tek krajem 80-ih godina 20. stoljeća razvili su se 2D (dvodimenzionalni) bar kodovi, kojima su podaci bili zapisani u x i y smjeru kao što prikazuje slika 12. U novije doba bar kodovi mogu izgledati 'šareno' zbog različitih dvodimenzionalnih oblika poput trokuta, heksagona ili krugova u različitim bojama [10].



Slika 14. usporedba 1D i 2D Barcoda

Implementirani WMS sustav u kombinaciji s *Barcode* tehnologijom *Velpro* omogućava uvid u točno stanje zaliha i njegov brži obrtaj, povećava produktivnost, povećava točnost otpreme robe, omogućuje optimizaciju iskorištenosti prostora te se mogućnost za grešku smanjuje na sam minimum.

U distribucijskom centru *Velpro* Varaždin postoje tri vrste *Barcode* labela i to za pojedinačan proizvod, za grupe proizvoda (kutije) ili labela za paletnu robu, kao što je vidljivo na slici (15).



Slika 15. Shema lebeliranja artikala

Prilikom skeniranja labele ili običnog *Barcoda* s artikla, djelatnik na digitalnom ekranu *Barcode* skenara ima prikaz svih njemu bitnih podataka o artiklu, kao što je ime artikla, stanje komada na zalihi, krajnji rok trajanja (bitno zbog razloga jer asortiman centra sadržava gotovo 90% prehrambenih proizvoda), te njegova točna lokacija u skladištu.

Na slici (7.1) prikazana je labela koja se koristi na paletnim jedinicama u *Velpro* centru. Iz nje se mogu očitati svi bitni podaci vezani uz paletu, kao što je sadržaj palete, krajnji rok uporabe (prehrambeni proizvod) te količina proizvoda koja se nalazi na paleti.



Slika 15.1 Paletna labela

5. Procesi u skladišnom sustavu

5.1. Proces naručivanja

Prije samog prijema robe prethodi proces naručivanja kao dio logističkog procesa nabave. Proces naručivanja skoro je posve informatiziran - WMS prati stanje zaliha te prema tome formira naručivanja koje šalje direktno dobavljačima. U procesu nabave jedina ljudska intervencija je kod artikala za koje se planiraju akcijske ponude i za njih se prema potencijalnoj potražnji i višegodišnjem iskustvu naručuju povećane količine za taj artikl. Ili kod situacija kod kojih kupac zatraži veće količine pojedinih artikala npr. šećer u vrijeme berba grožđa, kandirani proizvodi za vrijeme božićnih i novogodišnjih praznika. S obzirom na to WMS uvelike olakšava procese koji se vežu uz naručivanje robe.

5.2. Prijem robe u skladište

Roba se zaprima na ulaznim terminalima i svaka kategorija robe ima svoj ulazni terminal. Na koji terminal roba ulazi u skladište ovisi o grupi proizvoda. Grupe proizvoda i pripadajućih terminala su:

- Voće i povrće
- Mliječni proizvodi
- Duboko smrznuti proizvodi
- Alkoholna i bezalkoholna pića, ostali prehrambeni proizvodi, ne prehrambeni proizvodi

Pri dolasku prijevoznika koji je zadužen za dostavu robe vrši se istovar robe, zatim se obavljaju provjere kvalitete i kvantitete primljene robe u skladište. Što se tiče administracije, roba se zaprima na temelju prijevoznog dokumenta koji može biti: „otpremnica kod cestovnog prijevoza. Prijevozni dokument sadrži potrebne podatke o: nazivu isporučitelja, načinu transporta, mjestu isporuke, vrsti robe, količini, težini, te broju kontejnera, paleta, kutija, boca, omota i drugo.

Zatim se u sustav se unose svi podaci vezani uz artikl kao krajnji rok uporabe, dobavljač, proizvođač, vrsta proizvoda, količina te se bilježi vrijeme prijema robe u skladište.

5.3. Proces skladištenja

Nakon prijema robe započinje proces skladištenja zaprimljene robe. Kod ovog procesa najvažniju ulogu ima WMS sustav. Skladišni radnik prije operacije skladištenja skenira labelu sa palete ili kutije, te mu se nakon toga prikazuje na digitalnom ekranu prikazuju svi podaci vezani uz taj artikl, a najvažnije od svega njegova lokacija u skladištu. Sustav navodi radnika kroz skladište do lokacije artikla, ako se na paleti nalazi više artikala, formira se najkraći put skladištenja svih artikala sa palete.

WMS vodi skladištenje po FIFO metodi (first in first out). Ovom metodom se roba koja je prva uskladištena prva izuzima sa skladišta, ova činjenica je jako bitna zbog prirode asortimana Velpra Varaždin jer se radi uglavnom o prehrambenim proizvodima koji imaju krajnji rok trajanja.

Zbog infrastrukture i izvedbe skladišnog prostora koji se temelji na klasičnim paletnim regalima u kombinaciji s poličnim regalima ova metoda skladištenja ponekad zahtjeva više dodatnih operacija. Jer ako se radi o komadnoj ili robi u kutijama koja se nalazi na policama, potrebno je izuzeti svu robu sa police, uskladištiti novu pošiljku i opet vratiti sve artikle na policu jer se samo na taj način osigurava FIFO metoda skladištenja.

U slučaju ako se za neki proizvod koji je uskladišten ne poštuje FIFO metoda, tj zbog ljudske pogreške on ostaje zametnut, i dolazi do isteka roka trajanja ako se radi o prehrambenom proizvodu, WMS javlja upozorenje za sve artikle koji su pred krajem roka trajnosti, te se onda naknadnom analizom utvrđuje ako se za artikl nije poštovala FIFO metoda ili proizvod samo nije prodan do predviđenog roka.

Za skladištenje proizvoda poštuju se zone skladištenja. Zone su gore prikazane na slici (10). Svaka zona sadrži svoju grupu proizvoda, te se skladištenje po zonama strogo poštuje, što omogućava veće snalaženje, efikasnost te produktivnost samih procesa skladištenja i komisioniranja.

Zone skladištenja su pomno planirane, na taj način da se proizvodi sa većim obrtajima nalaze najbliže ulazu i izlazu što je to moguće. Također ovakvim rasporedom moguće je postići da komisioner prilikom komisioniranja u jednom putu može prikupiti sav sadržaj narudžbe. Gdje se značajno povećava produktivnost i smanjuje vrijeme komisioniranja.

Za svaku zonu ili kombinaciju dviju susjednih zona zadužen je jedan radnik. Svaki radnik puni svoju zonu robom, te je zadužen za praćenje rokova trajnosti, za one koji su pri kraju svojeg roka trajnosti WMS mu javlja koji su to proizvodi i na kojoj lokaciji se nalaze. Također prilikom

ulaska robe u skladište radnik je zadužen u prijemnoj zoni preuzeti robu koja spada u njegovu zonu i odložiti je na predviđeno mjesto.

Svaka skladišna lokacija ima svoju zasebnu *barcode* naljepnicu kako bi se u WMS sustavu mogla povezati određena paleta s određenom skladišnom lokacijom. Ako se paleta robe mora skladištiti na više razina na regalu, skladištar će jednostavno očitati te skladišne lokacije iz naljepnica (svaka skladišna lokacija ima svoju *barcode* naljepnicu) koje su spuštene s visine i zalijepljene na lako dostupnoj visini. Spuštanjem tih naljepnica na visinu čovjeka eliminira se potreba da se skladištar fizički penje na visinu te da s nje očitava skladišne lokaciju putem *barcode* skenera.

Dodijeljeno paletno mjesto generira WMS sustav na mobilnom *barcode* skeneru nakon što skladištar očita *barcode* naljepnicu na paleti. WMS sustav dodjeljuje skladišnu lokaciju koje su unaprijed zadane. Dodjeljivanje skladišne lokacije uvjetovano je zonama odlaganja prema vrsti robe tj. grupama, kako je gore spomenuto.

6. Proces komisioniranja

Kod procesa komisioniranja najveću ulogu ima WMS sustav. U WMS se unosi cijela narudžba, a zatim sustav formira rute komisioniranja po metodi najkraćeg puta. Istovremeno se mogu komisionirati dvije narudžbe jer niskopodni komisioni viličar ima kapacitet za dvije euro palete na svojim vilicama.

Sam proces komisioniranja uskladištene robe započinje kada skladištar na mobilnom *barcode* skeneru zaprimi narudžbu. WMS sustav ga automatski usmjerava na prvu skladišnu lokaciju na koju treba ići. Dolaskom na tu skladišnu lokaciju, skladištar očita *barcode* naljepnicu zalijepljenu na paletu ili artikl ako se radi roba koja je skladištena komadno, nakon čega mu WMS sustav šalje povratnu informaciju o potrebnom broju stavaka i nazivu robe koje je potrebno.

Potvrdom na *barcode* skeneru u WMS sustav se šalje informacija da je traženu robu skladištar iskomisionirao, te nakon toga na zaslonu *barcode* skenera dobiva sljedeću lokaciju u skladištu na kojoj se nalazi roba koju je potrebno iskomisionirati. Taj postupak se ponavlja sve dok skladištar ne napuni transportni kapacitet svog transportnog sredstva (električni niskopodni viličar sa dugim vilicama i kapaciteta dvije euro palete) nakon čega iskomisioniranu robu odlaže u zonu za otpremu robe.

Bitno je napomenuti da proces komisioniranja podržan WMS informacijskim sustavom koji formira najkraće rute komisioniranja, te jasno vodi komisionera kroz skladište tim rutama, ostvaruje najveću moguću produktivnost i efikasnost procesa i poslova komisioniranja u sustavima gdje se komisioniranje obavlja po metodi „čovjek robi“.

Postupkom odlaganja robe u zoni za otpremu proces komisioniranja završava i počinje novi potproces - potproces pakiranja i otpreme. Bitno je napomenuti jest da tijekom skladišnog procesa u skladištu poduzeća Velpro nije uvijek pravocrtan te da se npr. skladištara koji trenutno obavlja komisioniranje neke robe po potrebi može trenutno preusmjeriti da radi neki drugi posao. Ukoliko u nekom trenu prioritet postane neki drugi posao, voditelj skladišta će preusmjeriti radnu snagu u prioritetnom smjeru.

6.1. Proces pakiranja i otpreme

Nakon procesa komisioniranja komisioner dostavlja paletu s iskomisioniranom robom u otpremnu zonu. Otpremna zona ima funkciju privremenog skladištenja robe prije isporuke. Tu se obavljaju procesi pakiranja i završne kontrole robe te izrada otpremnice koja se dostavlja kupcu zajedno sa robom. Roba se odlaže u otpremnoj zoni po principu da ona roba koja zadnja izlazi iz dostavnog vozila nalazi se na prvoj poziciji za utovar u teretno vozilo.

Proces pakiranja nije previše složen proces, pošto sva roba koja se nalazi na paleti sadržava samo jednu narudžbu za jednog kupca, te nije potrebno dodatno sortiranje iskomisionirane robe na posebne palete ili pakiranje u kutije za više kupaca. Sljedeći to proces pakiranja je jednostavno osiguravanje robe da ne padne sa palete prilikom transporta ili dođe do doma ili trajnog uništenja pojedinih lakše lomljivih artikala na paleti, omatanje iskomisionirane robe na paleti plastičnom folijom.

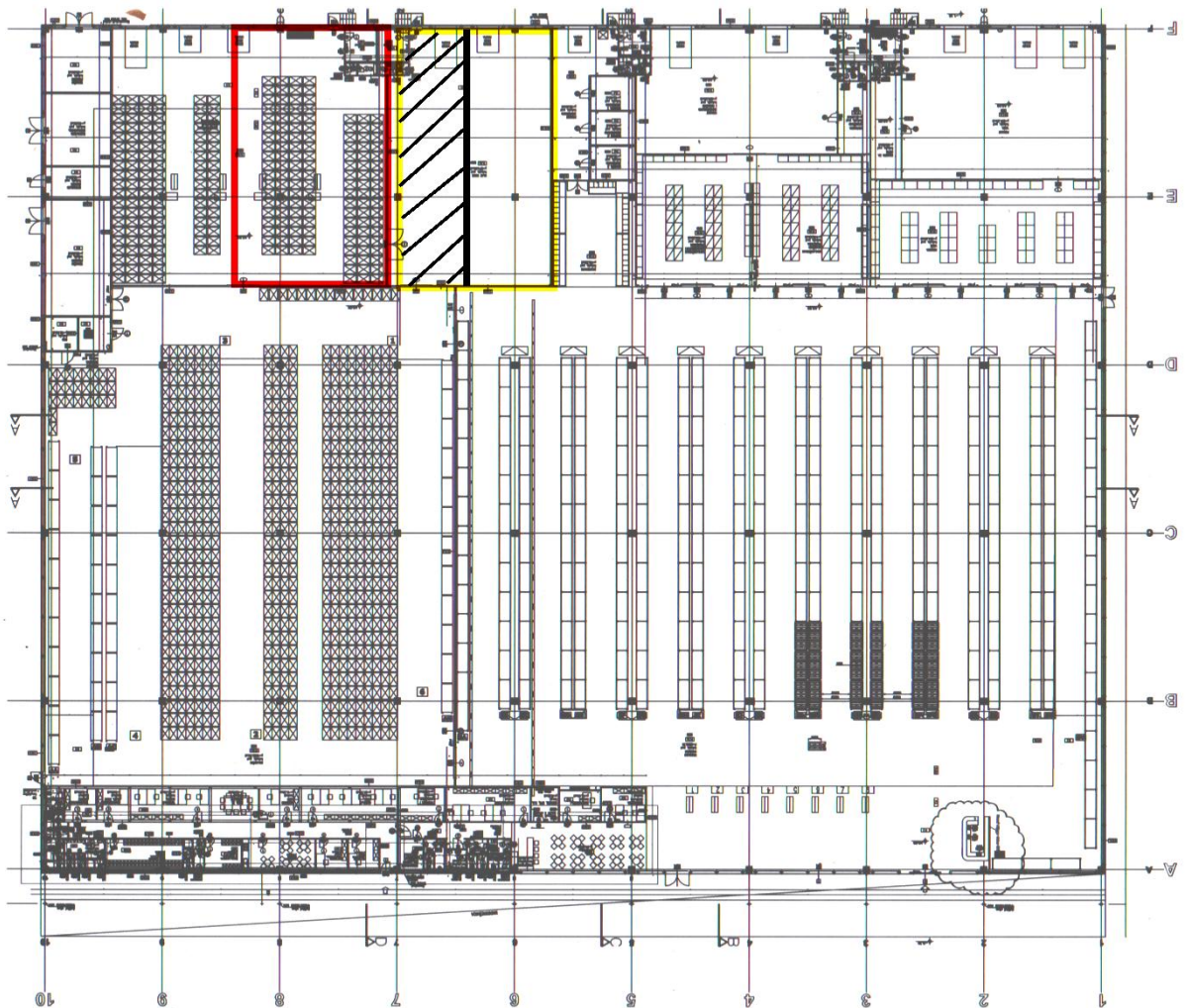
Prije samog pakiranja i otpreme vodi se kontrola iskomisioniranja robe. Kontrolor dobiva u ruke kopiju izlaznog računa, tj. otpremnicu i slijedom otpremnice kontrolira da li se sva roba sa otpremnice dosita i nalazi na paleti spremnoj za otpremu. Nakon što kontrolor pregleda sadržaj palete i paleta se osigura za transport kreće proces otpreme.

7. Prijedlog unapređenja sustava

Pošto svim skladišnim i komisionim procesima u distribucijskom centru *Velpro* Varaždin upravlja WMS sustav, koji formira najkraće rute komisioniranje i optimizira procese skladištenja te se time dobiva da su ti sustavi koji i čine najveći udio aktivnog posla u skladištu dignuti do najveće moguće efikasnosti i produktivnosti. Unapređenja koja je moguće odraditi i provesti u distribucijskom centru tiču se infrastrukture skladišta.

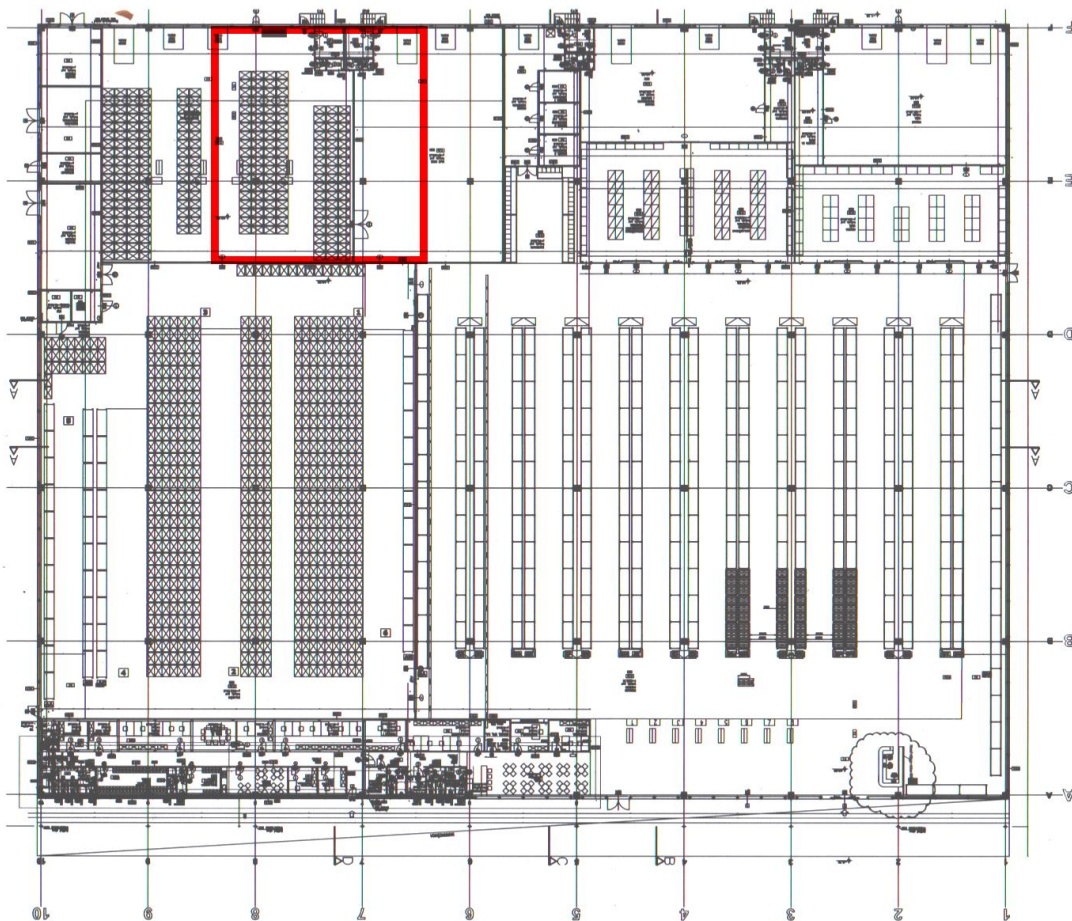
Najveći problem se javlja prilikom povećanog broja narudžbi pa se sve narudžbe teško mogu iskomisionirati i isporučiti u zadanom terminu. Također prilikom većeg broja narudžbi otpremna zona postaje premala za sve iskomisionirane teretne jedinice pa se dio tereta odlaže i u samoj skladišnoj zoni, što dovodi do zakrčenosti prolaznih puteva i same istovarno utovarne zone. Zakrčenost te zone dovodi do smanjenje preglednosti i smanjenje mogućnosti za stopostotnom kontrolom izlazne robe, pa se zna događati da se prilikom takvih situacija dostave nepotpune narudžbe, koje stvaraju samo trošak. Iz razgovora sa voditeljem skladišta zaključeno je da se taj problem zna javljati i preko tri puta mjesečno pa to nije zanemariv podatak. Pošto je površina otpremne zone kapaciteta 150 paletnih jedinica, a prilikama u kojima dolazi do zakrčenja za isporuku je iskomisionirano i do preko 200 paletnih jedinica, iz toga je vidljivo da otpremnoj zoni tj., zoni u kojoj se odlažu iskomisionirane jedinice tereta prilikom povećanog boja narudžbi nedostaje minimalno 50 paletnih mjesta, koje se onda odlažu unutar drugih zona, najčešće unutar zone podnog odlaganja.

Rješenje tog problema leži u proširenju otpremne zone. Proširenje otpremne zone se može izvesti samo na uštrb drugih zona skladišta. Najadekvatnija zona skladišta kojoj bi se uzeo dio površine i „pripojio“ se otpremnoj zoni je prostor punionice viličara. Ovaj prostor se nalazi tik do otpremne zone te je zato idealan. Punionica viličara ima površinu od 450 m². Najvažniji čimbenik je da smanjenje njegove površine ne utječe na procese u skladištu, iz razloga jer je punionica projektirana za kapacitet svih transportno manipulacijskih sredstava istovremeno, ali se u praksi sva transportno manipulacijska sredstva na električni pogon ne pune istovremeno, već se punjenje izvodi naizmjenično, kad se jedan dio vozila koristi ostala koja su neaktivna u radu odvođe se na punjenje ako je potrebno. Iz toga proizlazi da se prostor punionice viličara koristi na samo pola kapaciteta, tj. za neometano punjenje manipulacijskih sredstava dovoljno je samo pola sadašnjeg prostora punionice, te se taj dio može bez ikakvih smetnji u procesima u skladištu udijeliti otpremnoj zoni, kao što je prikazano na shemi (slika 17.)



Slika 17. Shema povećanja otpremne zone na uštrb punionice

Kao što je vidljivo na slici (17) prostor označen crvenom bojom označava otpremnu zonu, a žuto je označena punionica. Crna šrafura prikazuje površinu punionice koja bi se oduzela od punionice pridodao otpremnoj zoni. Kako je vidljivo sa slike punionica se naslanja na otpremnu zonu te prenamjena dijela tog prostora ne bi predstavljala veliki investicijski trošak. Površina dijela punionice koji je označen šrafurom i koji bi se pridodao otpremnoj zoni je 200 m^2 , na tih 200 m^2 otpremna zona bi dobila dodatni kapacitet od 100 paletnih jedinica, pa bi konačno otpremna zona za odlaganje iskomisioniranih jedinica tereta imala kapacitet od 250 paletnih jedinica vidljivo na slici (18).



Slika 18. Shema površine otpremne zone nakon proširenja

Na slici (18) označeno crvenom bojom vidljiva je površina koju bi imala otpremna zona nakon povećanja površine. Koja nakon proširenja ima površinu od 600 m² i kapacitet od gore spomenutih 250 paletnih jedinica. Pošto bi za neometan rad tijekom perioda povećanih narudžbi bilo dovoljan kapacitet od 200 paletnih jedinica, ovom izvedbom proširenja bi se dobilo i 50 paletnih mjesta više, od potrebnoga, a da bi proces punjenja viličara tekao neometano.

Prednosti bi bile veći i brži protok robe kroz otpremnu zonu, veća preglednost teretnih jedinica spremnih za isporuku, sprečavanje nastanka zastoja i uskih grla, manji postotka isporuke nepotpunih narudžbi.

8. Zaključak

Distribucijski centar *Velpro* uspješno se bori s konkurencijom i to u jednom od najkonkurentnijih sektora u Republici Hrvatskoj, a to je distribucija i veleprodaja robe široke potrošnje. Da bi došli do pozicije jednog od lidera u svojoj branši veliku ulogu imaju ulaganja u razvoj skladišnih sustava. Gdje se implementacija kvalitetnog WMS sustava i korištenje modernih informacijskih sustava u skladišnom i distribucijskom poslovanju pokazala kao jedan od razloga što se *Velpro* probio u jedno od vodećih poduzeća u veleprodaji robe široke potrošnje.

Primjena modernih tehnologija skladištenja, komisioniranja, te praćenja robnih tokova igra jednu od važnih uloga, jer poduzeće je u mogućnosti nositi se sa svim nepravilnostima koje tržište i konkurencija stavljaju pred njega. Također implementacija modernih sustava komisioniranja, skladištenja i distribucije omogućuju brzu reakciju na sve promijene koje se dešavaju na tržištu i savladavanje svih nepravilnosti koje se javljaju na putu robe od proizvođača do krajnjeg korisnika.

Kao što je vidljivo iz rada, *Velpro* koristi napredne informacijske sustave unutar skladišnog poslovanja, koji omogućuju visoku stopu efikasnosti i produktivnosti svih unutar skladišnih poslova, pa iz toga polja nije moguće poboljšati sustav bez većih i dubljih analiza, koje bi i u krajnjem slučaju za svoju provedbu tražila i veća investicijska sredstva.

Poboljšanje koje je moguće implementirati bez većih ulaganja je infrastrukturne prirode, gdje se povećanjem površine otpremne zone na račun smanjenje površine punionice viličara otklanjaju problemi koji su stvarali povećane zastoje u skladišnom poslovanju kod povećanog broja narudžbi kupaca.

Temeljni zaključak bi bio da je distribucijski centar *Velpro* poduzeće koje prati sve suvremene trendove u skladišnom poslovanju, te je to jedan od čimbenika koji ga je dignuo u sam vrh industrije.

Sveučilište Sjever

Dražen Novinščak
Prekopa 71 B
40312 Štrigova



SVEUČILIŠTE
SJEVER

IZJAVA O AUTORSTVU

I SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

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

Ja, *Alen Novinščak* pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor završnog/diplomskog rada pod naslovom *Prikaz i analiza skladišta tvrtke Velpro Varaždin* te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student:
Alen Novinščak

(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, *Alen Novinščak* neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog rada pod naslovom *Prikaz i analiza skladišta tvrtke Velpro Varaždin* čiji sam autor.

Student:
Alen Novinščak

(vlastoručni potpis)

9. Literatura

- [1] <http://www.primatlogistika.hr/hr/proizvodi-i-sustavi/skladisna-oprema/regali/paletni-regali>
- [2] http://www.gs1bih.org/Content/pdf/2_GS1_Konferencija_prezentacije/03_prezentacija_Spica_part1_i_part2_GS1.pdf
- [3] <http://www.primatlogistika.hr/hr/proizvodi-i-sustavi/skladisna-oprema/informaticki-sustavi/wms-sustavi>
- [4] https://www.fsb.unizg.hr/atlantis/upload/newsboard/07_06_2013_19011_Skladistenje_TL-5_7.pdf prezentacija
- [5] <https://hr.wikipedia.org/wiki/Skladi%C5%A1te>
- [6] <http://en.wikipedia.org/wiki/Logistics>
- [7] <http://www.cobaltis.co.uk/print-apply/pallet-labelling/>
- [8] <https://www.carolinabarcode.com/images/ArticleImages/Manage-My-Warehouse/WMS->
- [9] Prezentacije PPTL prof. dr. sc. Goran Đukić
- [10] G.Đukić: Predavanja iz kolegija: „Gospodarska logistika II“
- [11] [http://web.efzg.hr/dok/TRG/bknezevic/isut%202013/isut%20\(2\).pdf](http://web.efzg.hr/dok/TRG/bknezevic/isut%202013/isut%20(2).pdf)

Popis slika

Slika 1. Shematski prikaz skladišnih zona i procesa

Slika 2. Udio operativnih troškova u ukupnim skladišnim troškovima

Slika 3. Komisioniranje se prema vrsti jediničnog tereta

Slika 4. Shema usmjeravanja-rutiranja

Slika 5. Prikaz komisioniranja metodom S oblika

Slika 6. prikaz koisioniranja metodom srednje točke

Slika 7. Prikaz komisioniranja kombiniranom metodom

Slika 8. Položaj *Velpra* na karti Varaždina

Slika 9. Tlocrt skladišta

Slika 10. Prikaz skladišnih zona

Slika 11. Regali *Velpra* Varaždin prije punjenja

Slika 12. Ručni viličar

Slika 12.1. Paletni niskopodni viličar

Slika 12.2. Visoko regalni viličar

Slika 12.3. Čeoni viličar

Slika 12.4. Kamioni *Velpro* centra

Slika 13. Shema WMS sustava

Slika 14. usporedba 1D i 2D Barcoda

Slika 15. Shema lebeliranja artikala

Slika 15.1. Paletna labela

Slika 16. Primjer otpremnice

Slika 17. Shema povećanja otpremne zone na uštrb punionice

Slika 18. Shema površine otpremne zone nakon proširenja