Analiza resursa kod planiranja logističkih procesa

Furda, Martin

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:223363

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Martin Furda

ANALIZA RESURSA KOD PLANIRANJA LOGISTIČKIH PROCESA

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
ODBOR ZA ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 24. travnja 2017.

Zavod: **Zavod za transportnu logistiku**
Predmet: **Planiranje logističkih procesa**

ZAVRŠNI ZADATAK br. 4106

Pristupnik: **Martin Furda (0135231387)**
Studij: Inteligentni transportni sustavi i logistika
Smjer: Logistika

Zadatak: **Analiza resursa kod planiranja logističkih procesa**

Opis zadatka:

U radu je potrebno istaknuti osnovne postavke vezane za planiranje logističkih procesa, a vezane za specifičnosti subjekata u opskrbnom lancu. Analizirati će se postojeći procesi u obliku studije slučaja kod davatelja logističkih usluga tržišta RH. Za potrebe izrade rada provesti će se mjerenja sa ciljem analize učinkovitosti promatranih resursa.

Zadatak uručen pristupniku: 28. travnja 2017.

Mentor:

dr. sc. Ivona Bajor

Predsjednik povjerenstva za završni ispit:

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

ANALIZA RESURSA KOD PLANIRANJA LOGISTIČKIH PROCESA

RESOURCE ANALYSIS IN LOGISTIC PROCESS PLANNING

Mentor: dr. sc. Ivona Bajor
Student: Martin Furda 0135231387

Zagreb, rujan 2017.

SAŽETAK

Resursi unutar logističkog sustava su bitan čimbenik koji utječe na poslovanje samog sustava. Višak ili manjak resursa stvara troškove u poslovanju, te se time teži optimizaciji resursa. Optimizacijom resursa moguće je postići poboljšanje odvijanja samih procesa unutar sustava, povećati učinkovitost rada, a samim time i smanjiti troškove poslovanja. Izračunavanjem radne učinkovitosti pojedinog resursa moguće je prikazati koliko je neki resurs efikasan u obavljanju svoje djelatnosti, te postaviti norme za standardizaciju obavljanja iste te djelatnosti u doglednom periodu. Time se dolazi do saznanja da je potrebno pomno planiranje logističkih procesa.

Ovim završnim radom prikazat će se organizacija resursa u planiranju logističkih procesa skladišta, izračuni radne učinkovitosti pojedinih resursa, skladišne operacije i primjena mjerenja radne učinkovitosti kod skladišnih operacija.

KLJUČNE RIJEČI: resursi,skladišne operacije, radna učinkovitost

SUMMARY

Resources within the logistic process are important part which are directly related with business system. The main reason for costs in business are surplus or deficit, to avoid that we need to optimize our resources. If we manage to do that with optimization it will bring us better reeling in system, increase working efficiency and reduce costs. In case that is possible to calculate working efficiency of each resources than it's also possible to show which resource if efficient and set norms for standardization in performing activities in specified time. All of the above is important for planning logistics process carefully.

This final work will show you organization of resources in planning logistics process in warehouses, calculations for work efficiency, warehouses operation and using measures of work efficiency in warehouse operation.

KEY WORDS: resources, warehouse operation, work efficiency

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2.ORGANIZACIJA RESURSA KOD PLANIRANJA LOGISTIČKIH PROCESA 2
2.1. Planiranje logističkih procesa 3
2.2. Manipulativna oprema 6
2.2.1.Transportna sredstva 7
2.2.2. Oprema za stvaranje ukrcajnih jedinica 8
2.4. Zaposlenici, radnici (čovjek) 9
3. IZRAČUN RADNE UČINKOVITOSTI 10
3.1. Izračun radne učinkovitosti manipulativne opreme 12
3.2. Izračun radne učinkovitosti radnika 13
3.2.1 Studija pokreta 14
3.2.1. Normiranje 14
3.2.2. Vremenska analiza 14
4. SKLADIŠNE OPERACIJE 16
4.1. Prijem robe 17
4.2. Pohrana robe u skladište 17
4.3. Komisioniranje 18
4.4. Otprema robe 18
5. ANALIZA RESURSA KOD DAVATELJA LOGISTIČKIH USLUGA NA TRŽIŠTU REPUBLIKE HRVATSKE 19
5.1. Mjerenje vremena potrebnog za odvijanje procesa prijema i pohrane robe u skladište 23
5.1.1. Prijem robe na skladište davatelja logističkih usluga na području Republike Hrvatske 25
5.1.2. Pohrana robe na skladište davatelja logističkih usluga na području Republike Hrvatske 26
5.1.3. Usporedba norma vremena i vremena dobivenog mjerenjem 27
5.2. Mjerenje vremena potrebnog za odvijanje procesa komisioniranja i otpreme robe iz skladišta 28
5.2.1 Komisioniranje robe u skladištu davatelja logističkih usluga na području Republike Hrvatske 30
5.2.2. Otpremanje robe iz skladištu davatelja logističkih usluga na području Republike Hrvatske 31
5.2.3. Usporedba norma vremena i vremena dobivenog mjerenjem 32
5.3. Analiza resursa kod davatelja logističkih usluga na tržištu Republike Hrvatske nakon provedenih mjerenja 33
6. ZAKLJUČAK 37
POPIS KRATICA 38
LITERATURA 39

POPIS SLIKA: 42
POPIS TABLICA: 42
POPIS GRAFIKONA: 42

1. UVOD

U današnjem gospodarskom svijetu razvojem novih tehnologija i poslovanja dolazi do visoke optimizacije u logističkim procesima, a samim time i do povećanja potrebnih resursa za obavljanje tih procesa. Iz povećanja konkurentnosti na tržištu proizlazi potrebe za smanjenjem troškova poslovanja. Analizom resursa i pomnim planiranjem logističkih procesa moguće je ostvariti uštede unutar pojedinih procesa poslovanja. Uštede mogu biti novčane ali i vremenske. Jedan od načina uštede je analizom radne učinkovitosti u pojedinim procesima pokušati smanjiti potrebito vrijeme za obavljanje neke djelatnosti, a samim time povećati količinu obavljenog rada u jedinici vremena.

Skladištenje kao jedan od nositelja logističkih procesa proučava se na temelju operacija koje se izvršavaju unutar njega. Osnovne operacije koje se izvršavaju unutar skladišta su: prijem robe, pohrana, komisioniranje i otprema. Postoje i usluge dodane vrijednosti koje nisu prisutne u svim skladištima, a ovise o uslugama koje skladište pruža i o samoj vrsti skladišta. Zadatak ovog završnog rada je istaknuti osnovne postavke vezane za planiranje logističkih procesa, a vezane za specifičnost subjekata u opskrbnome lancu. Analizirat će se postojeći procesi u obliku slučaja kod davatelja logističkih usluga tržišta Republike Hrvatske. Rad je podijeljen u šest cjelina:

1. Uvod
2. Organizacija resursa kod planiranja logističkih procesa
3. Izračun radne učinkovitosti
4. Skladišne operacije
5. Analiza resursa kod davatelja logističkih usluga na tržištu Republike Hrvatske
6. Zaključak

U drugom poglavlju opisana je organizacija resursa kod planiranja logističkih procesa. Objašnjeno je planiranje logističkih procesa i glavni nositelji istih. Detaljno su objašnjeni nositelji koji su bitni kao resursi kod planiranja logističkih procesa skladišnih operacija.

U trećem poglavlju objašnjeni su i prikazani mogući načini izračuna te mjerenja radne učinkovitosti. Objašnjeni i prikazani izračuni radne učinkovitosti radnika i manipulacijske opreme, te mogućnost primjene tih izračuna u skladišnim operacijama.

U četvrtom poglavlju objašnjene su skladišne operacije. Dijagramom toka prikazan je tok materijala koji se odvija prema skladišnim operacijama od ulaza do izlaza.

U petom poglavlju prikazat će se analiza resursa mjerenjem vremena potrebnog za obavljanje skladišnih operacija na primjeru podataka davatelja logističkih usluga na tržištu Republike Hrvatske. Skladišne operacije bit će prikazane dijagramom toka na primjeru skladišnih operacija davatelja logističkih usluga na području Republike Hrvatske. Tablično i grafički bit će prikazana usporedba između mjerenog i normiranog vremena.

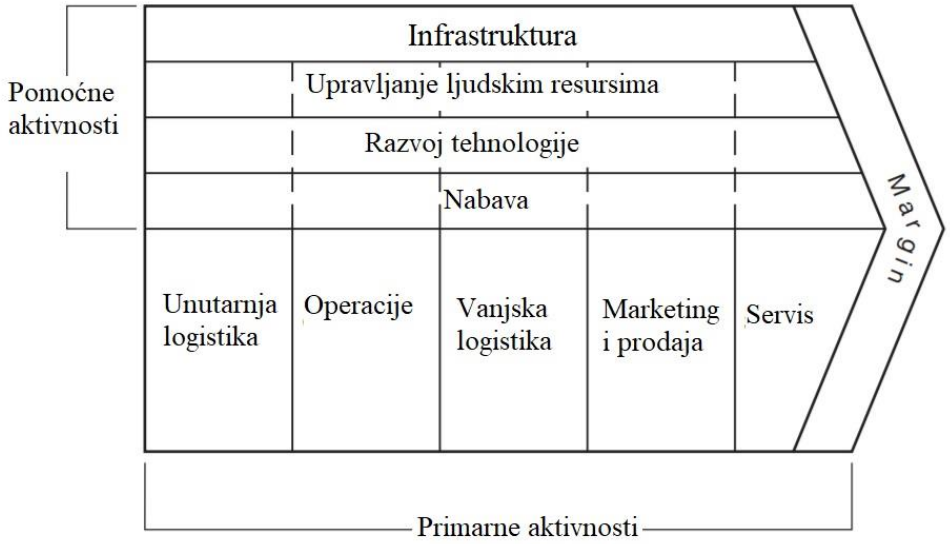
U zaključku su iznesene spoznaje i saznanja dobivena izradom ovog završnog rada.

2.ORGANIZACIJA RESURSA KOD PLANIRANJA LOGISTIČKIH PROCESA

Logistika je područje sa najvećim potencijalom za unapređenje i stvaranje ušteda poslovanja svake tvrtke, bez obzira na njenu djelatnost, veličinu i tržišnu poziciju. Ukoliko bi tvrtke smanjile logističke gubitke i troškove ostvarile bi značajnije uštede, ali i unaprijedile konkurentnost svojih proizvoda i usluga na tržištu. Uzroci i mjesta nastanka troškova i gubitaka nalaze se u različitim logističkim procesima i dijelovima lanca opskrbe. Tako na primjer, logistički troškovi mogu biti vezani za skladištenje, transport, zalihe, vrijeme i administraciju.

Kvalitetno istraživanje i organizaciju resursa potrebno je započeti tako da spoznamo sve aspekte koji sudjeluju u logističkim procesima, njihovu vrijednost te mogućnost primjene. Jedan od primjere je lanac vrijednosti.

Aktivnosti lanca vrijednosti mogu se kategorizirati u dvije vrste - primarne aktivnosti (ulazne logistike, operacije, izlazne logistike, marketinga, prodaje i usluga) te aktivnosti podrške (infrastruktura, upravljanje ljudskim resursima, razvoj tehnologije i nabava). Te su aktivnosti integrirajuće funkcije koje zaobilaze tradicionalne funkcije tvrtke. Konkurentska prednost proizlazi iz načina na koji tvrtke organiziraju i izvode ove aktivnosti unutar lanca vrijednosti. Kako bi stekla konkurentsku prednost nad svojim konkurentima, tvrtka mora pružiti vrijednost svojim klijentima obavljanjem tih aktivnosti učinkovitije od svojih konkurenata ili obavljanjem aktivnosti na jedinstven način koji stvara veću razliku.[1]



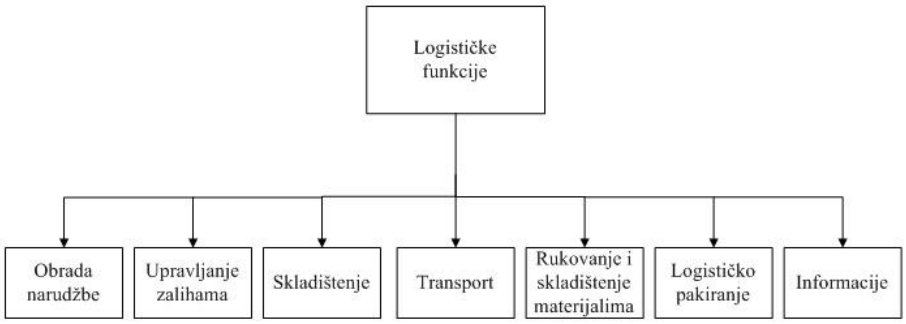
Slika 1. Prikaz lanca vrijednosti, [1]

[1] Christopher M., Logistics & Supply Chain Management, Fourth Edition, (2011) [1]

2.1. Planiranje logističkih procesa

Pristup, u kojemu se dobra i usluge koriste na pravom mjestu, u odgovarajućim iznosima, u pravo vrijeme i kroz odgovarajuće troškove sustava kombiniranjem dobavljača, proizvođača, skladišta i trgovina učinkovito i na minimalnoj razini, zove se Supply Chain Management (SCM). Zapravo, kako bi se smanjilo upravljanje lancem opskrbe, treba racionalno raspodijeliti robu i/ili usluge kako bi se smanjili troškovi u sustavu. SCM se temelji na klasifikaciji u kojoj je tržište i njegova karakteristika prilično široka, u literaturi. Svaki dio opskrbnog lanca utječe i odražava se na kupca. Dakle, menadžment opskrbnog lanca koji uključuje cijeli ciklus proizvodnje i marketinga važan je i za poduzetnike i menadžere koji su profesionalno zaposleni u tim tvrtkama. Učinkovito upravljanje opskrbnim lancem ima osjetljivu važnost i za poslovanje kako bi odredili svoje unutarnji proces i za sve partnere u opskrbnom lancu donijeti odluku o sinkroniziranom poslovnom sustavu.[2]

Logistički proces je kretanja dobara unutar opskrbnog lanca neke tvrtke. Međutim, proces se sastoji od različitih funkcija, koje se trebaju pravilno upravljati da bi se dobila efikasnost i učinkovitost u opskrbnom lancu organizacije. Najvažnije logističke funkcije prikazane su na slici 1.[3]



Slika 2**.** Logističke funkcije, [3]

Obrada narudžbe je važan zadatak u logističkim operacijama. Nalog narudžbe kupca prema dobavljaču važan je pravni dokument transakcije između te dvije strane. Taj dokument sadržava opis svih tehničkih detalja o proizvodu koji se naručuje, cijeni, datumu dostave, ugovorima plaćanja, porezu, i ostalim komercijalnim detaljima kako je dogovoreno.
Proces obrade narudžbe prati nekoliko koraka:

- Provjera narudžbe, za bilo kakvo odstupanje u ugovorenim ili pregovaračkim uvjetima
- Cijenu, plaćanje i uvjeti dostave
- Provjera stanja materijala na zalihama
- Proizvodnja i raspored materijala zbog nestašice
- Odobravanje narudžbe, ukazujući na eventualna odstupanja

Obrada narudžbe je rutinska operacija, ali zahtijeva mnogo pripremnog rada. Ako je proces kreiranja narudžbe spor i kompliciran, definitivno će utjecati na dogovoreni period

[2] Erturgut R., Soysekerci S., Professional manager education on logistics and supply chain management, ScienceDirect, članak, (2011.) [2]
[3] Sople V.V., Logistics Management – The Supply Chain Imperative, (2007) [3]

isporuke. Isto tako može povećati trošak transporta da bi se roba dostavila brže, u zamjenu za kašnjenja u procesu izrade narudžbe.[4]

Upravljanje zalihama održava potrebne razine zaliha kako bi se zadovoljili zahtjevi kupaca, a istodobno osigurava da je trošak transporta što niži. Zalihe su najveći krivac u cijelom opskrbnom lancu neke tvrtke jer su najveći nositelj troškova koji indirektno smanjuju profit.

Skladište je mjesto pohrane gdje se pohranjuje gotova roba dok ne bude prodana. Igra veliku ulogu u logističkim operacijama tvrtki. Učinkovitost neke organizacijske marketinške strategije uvelike ovisi o pravoj odluci u pogledu skladištenja. Veliki je centar troškova i problema na kraju narudžbi i to je direktni rezultat nekvalitetnog upravljanja skladišnim procesom. Bitne odluke u skladištenju su:

- Lokacija skladišne zgrade
- Broj skladišta
- Veličina skladišta
- Skladišni raspored
- Dizajn zgrade
- Vlasništvo nad skladištem

Skladištenje je bitan čimbenik u logistiki zato što je direktno povezan sa mogućnosti tvrtke da donese odgovarajući nivo usluge za potrošače.

Transport se koristi za kretanje dobara od dobavljača do kupca, on je osnovna i bitna komponenta u logistiki. Nakon postavljene narudžbe transakcija nije gotova dok se roba ne transportira kupcu. Ovisno o infrastrukturi transporta u državi ili regiji, tvrtke odabiru različit transport. Cijena uvelike odlučuje korištenje određenog vida transporta. Tvrtke mogu imati svoju flotu vozila ili unajmljivati vozila.[5]

Rukovanje i skladištenje materijala bitan su čimbenik u kretanju dobara unutar lanca opskrbe. Brzina toka materijala kroz lanac opskrbe ovisit će o operacijama koje se koriste prilikom rukovanja i skladištenja materijala.

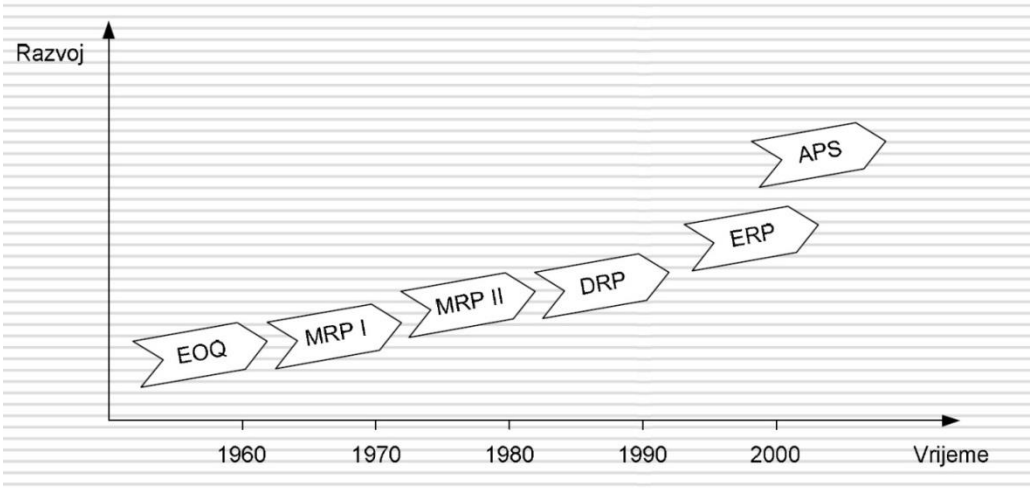
Logističko ili industrijsko pakiranje kritični je element u fizičkoj distribuciji materijala koji utječe na efikasnost logističkih procesa. Drugačije je od pakiranja proizvoda, koje je bazirano na marketinškim ciljevima. Logističko pakiranje igra veliku ulogu u zaštiti od štete, olakšava manipulaciju robom i smanjuje potreban skladišni prostor.

Informacije u logistiki su bitan resurs. One se protežu kroz cijeli lanac opskrbe. Uloga informacijskog sistema igra veliku ulogu u dostavljanju vrhunske usluge kupcima. Korištenje tehnologije za identifikaciju informacija, pristup, spremanje, analizu, otkrivanje i pomoć pri odlučivanju u logistiki pomoć je tvrtkama da poboljšaju svoju konkurentnost.[6]

[4]Sople V.V., Logistics Management – The Supply Chain Imperative, (2007) [3]
[5] Sople V.V., Logistics Management – The Supply Chain Imperative, (2007) [3]
[6] Sople V.V., Logistics Management – The Supply Chain Imperative, (2007) [3]

Tijekom vremena razvijeni su različiti sustavi planiranja logističkih procesa koji su prikazani na slici 2, a to su :

1. Ekonomična količina nabave (EOQ- Economic order quantity)
2. Planiranje materijalnih potreba (MRP I - Material requirements planning)
3. Planiranje proizvodnih resursa (MRP II – Manufacturing resources planning)
4. Planiranje resursa distribucije (DRP – Distribution resources planning)
5. Planiranje resursa poduzeća (ERP – Enterprise resources planning)
6. Napredno logističko planiranje (APS – Advanced planning system)[7]



Slika 3. Prikaz razvoja sustava logističkog planiranja tijekom godina, [4]

[7]Ivaković Č., Stanković R., Šafran M.: Špedicija i logistički procesi, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb (2010.) [4]

2.2. Manipulativna oprema

Oprema za rukovanje materijalima, vozila i druga oprema uključena u skladištenje i transport također može znatno pridonijeti ukupnom iznosu dugotrajne imovine. Mnoge su tvrtke predale fizičku distribuciju svojih proizvoda vanjskom suradniku dijelom kako bi imale sredstva izvan svoje bilance.[8]

Brzina toka robe kroz lanac opskrbe ovisi o metodama manipulacija robom. Neprikladno manipuliranje robom može dovesti do oštećenja, kašnjenja i najvjerojatnije problema. Mehanizacija i automatizacija procesa manipulacije robom povećava produktivnost logističkog sustava. Sljedeće razmatranje odabira sistema manipulacija robom je volumen i količina robe kojom će se manipulirati, tražena brzina protoka robe i kvaliteta usluge koja se može pružiti krajnjem korisniku.[9]

Različite vrste manipulativne opreme mogu se svrstati u pet glavnih kategorija:

1. *Transportna oprema*. Oprema se koristi za pomicanje materijala sa jedne na drugu lokaciju (između radnih mjesta, između ukrcajnog dijela i skladišnog dijela). Najvažnije potkategorije transportne opreme su transporteri, dizalice i viličari. Materijal se isto tako može pomicat ručno bez korištenja opreme.
2. *Pozicionirana oprema*. Oprema se koristi za rukovanje materijalom na jednom mjestu (na primjer, za dodavanje i/ili manipulaciju materijalom tako da je u pravilnoj poziciji za daljnje rukovanje, strojnu obradu, transport ili pohranu). Za razliku od transportne opreme, oprema za pozicioniranje obično se koristi na jednom radnom mjestu. Materijal se također može postaviti ručno.
3. *Oprema za stvaranje ukrcajnih jedinica*. Oprema koja se koristi za ograničavanje, tako da zadržava materijal i njegovu konzistenciju tijekom transporta i skladištenja.
4. *Skladišna oprema*. Oprema se koristi za držanje materijala neki period. Neka oprema za pohranu može uključivati i transport materijala. Ako su materijali skladišteni direktno na pod skladišna oprema nije potrebna.
5. *Identifikacijska i kontrolna oprema*. Oprema koja se koristi za prikupljanje i komunikaciju sa informacijama koje se koriste za tok materijala unutar objekta i između objekata i njegovih dobavljača i kupaca. Identifikacija materijala i pripadajuće kontrole mogu se obavljati ručno bez specijaliziranje opreme.[10]

Manipulacije su radnje koje omogućavaju i u konačnici pospješuju kvalitetan tok logističkih aktivnosti, cirkulaciju robe prilikom uskladištenja, unutrašnji i vanjski transport, cirkulaciju na prodajnim mjestima i u procesu potrošnje. Najveći značaj u manipulaciji robom i materijalom kao elementom poslovne logistike imaju: pakiranje, paletizacija i kontejnerizacija. Manipulacijom se smatraju ukrcaj, iskrcaj i slaganje robe.

[8] Christopher M., Logistics & Supply Chain Management, Fourth Edition, (2011) [1]
[9] Sople V.V., Logistics Management, The Supply Chain Imperativ, (2007) [3]
[10] Kay M. G., Material Handling Equipment, Industrial and Systems Engineering North Carolina State University, (2012.)[5]

2.2.1.Transportna sredstva

Transportna sredstva u skladištu nam služe za podizanje, premještanje i odlaganje svih vrsta predmeta rada unutar poduzeća. Operacije se odvijaju unutar proizvodnog procesa tj. Od jednog radnog mjesta do drugog, od skladišta do prvog radnog mjesta i od zadnjeg radnog mjesta do skladišta.

Glavna podjela transportnih sredstava unutar skladišnog sustava bila bi na sredstva prekidnog transporta i sredstva neprekidnog transporta. Glavna razlika između ove dvije grupe je način obavljanja transportnog procesa, u ciklusima ili kontinuiranim transportom.

Sredstva prekidnog transporta su transportna sredstva i uređaji koje karakterizira rad u ciklusima, odnosno prekidni transportni proces.

Ova transportna sredstva koriste se za pomicanje mješovitih ili jednolikih tereta povremeno različitim putovima. Dok ti putovi mogu biti slučajni po odluci vozača, a staze su ograničene prilagođenom unutarnjom ili vanjskom površinom. Sredstva prekidnog transporta pružaju ne samo sredstvo za transport materijala, već i sredstvo za točno podizanje i slaganje. Odgovarajući alat za sredstvo dozvoljava korisnicima da podignu ne samo palete nego i široku lepezu specijaliziranih tereta. Na primjer, role od tepiha lako se premješta zamjenom standardnih vilica s jednom cijevi.[11]

Podna transportna sredstva (industrijska vozila) su najzastupljenija sredstva. Najznačajnije podno transportno sredstvo jest viličar. Viličar može biti ručni ili motorizirani. Njegova glavna zadaća je prijevoz i pretovar paletiziranog i nepaletiziranog materijala.

Sredstva neprekidnog transporta su transportna sredstva i uređaji koje karakterizira neprekidan rad, odnosno kontinuirani transportni proces. To su sredstva za transport sipkog i komadnog materijala. Sredstva neprekidnog transporta nazivaju se transporterima.



Slika 4. Čeoni viličar, [7]

Slika 4 prikazuje izgled i dijelove čeonog viličara. Viličari su najčešće korištena transportna sredstva prilikom manipulacija robom.

[11] Peters B. A., An Introduction to Material Handling Equipment Selection, CICHME, (1998) [6]

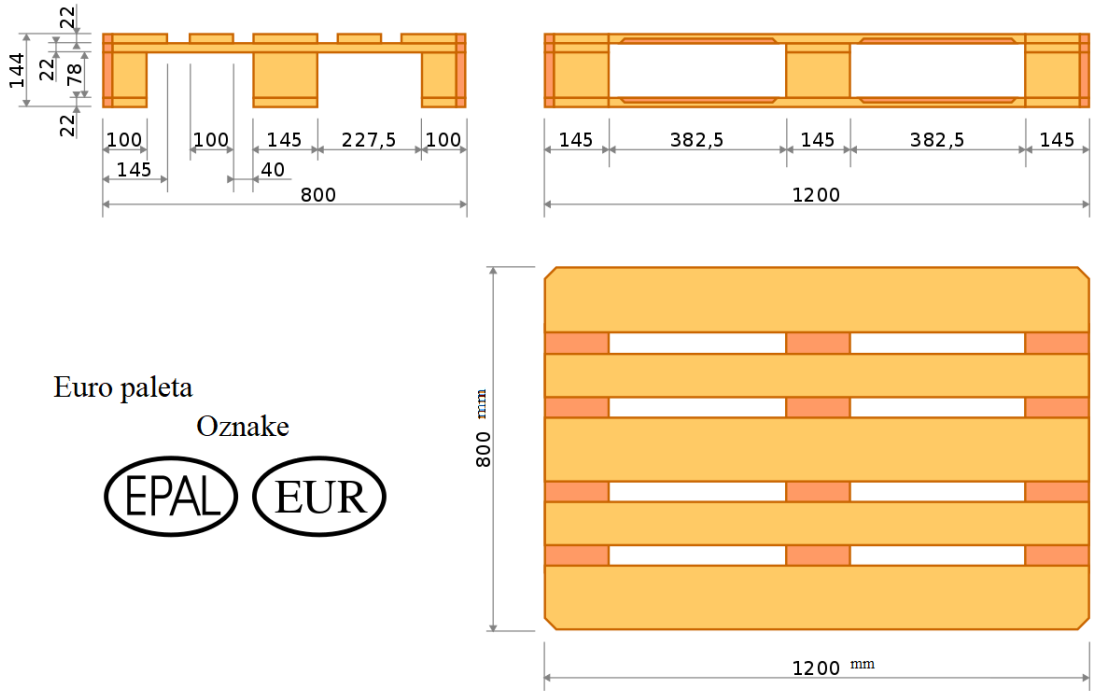
2.2.2. Oprema za stvaranje ukrcajnih jedinica

Transportne jedinice ili teretno-manipulativne jedinice (TMJ) su bitan dio manipulativne opreme. Jedna od najčešćih TMJ je paleta.

Palete su specijalno dizajnirane platforme za okrupnjavanje tereta koje imaju prostor za umetanje vilica viličara radi daljnje manipulacije. To je pametan način unutarnjeg sistema manipulacije robom. Palete grubo mogu biti podijeljene u dvije grupe a to su :

- Čvrste, ponovo upotrebljive palete
- Jednokratne nepovratne palete

Ponovo upotrebljive palete koriste se u fizičkoj distribuciji. Druga vrsta palete je jednokratna paleta. To su nepovratne palete koje se koriste u brodskom ili zračnom prijevozu. Palete su napravljene od drva, metala ili plastike, ovisi o vrsti i tipu tereta te radnim uvjetima. Najčešće su od drveta. Najčešća dimenzija palete je 800 x 1200 mm. Moguće izrade paleta su sa dva ili četiri ulaza. Dva ulaza omogućuju viličaru ulaz sa dvije strane, dok sa četiri ulaza ima mogućnost pristupa sa svih strana.[12]



Slika 5. Dimenzija, izgled i oznaka euro palete, [8]

[12] Sople V.V., Logistics Management, The Supply Chain Imperativ, (2007) [3]

2.4. Zaposlenici, radnici (čovjek)

Jedan od najvažnijih resursa za cjelokupno planiranje logističkih procesa je radnik. Tvrtke danas unutar svojih organizacijskih struktura posjeduju posebne odjele za upravljanje ljudskim potencijalima. Odabir odgovarajućeg radnika je vrlo težak i mukotrpan posao. Isto tako tvrtke danas ulažu u svoje radnike konstantnim edukacijama, poboljšavanjem i olakšavanjem uvjeta rada. U današnje doba sve se veći značaj pridodaje analizama isplativosti ulaganja u znanje radnika.

Prilikom analize ulaganja u znanje radnika, sa strane troškovnog aspekta ta investicija prikazuje se kao trošak. Da li to zbilja znači da je to trošak, kada taj isti zaposlenik nakon obuke stekne potrebno znanje i vještine te poboljša produktivnost radnog mjesta i svojim naporima doprinosi ukupnom uspjehu cijele organizacije, da li je to stvarno trošak ili investicija. Znanje je i uvijek će biti važno ulaganje u ruke visokokvalitetnih i motiviranih zaposlenika te će uvijek povećati ukupnu učinkovitost organizacije kada se njime pravilno upravlja.[13]

Radnik u današnjoj terminologiji se naziva i „Ljudskim resursom“ pošto je on osnovni dio svake organizacije. On svojim znanjem, kreativnošću, inovativnošću, motiviranošću te informiranošću doprinosi ostvarivanju ciljeva tvrtke u kojoj radi.

Planiranje ljudskih resursa uključuje tri procesa:

1. Organizacijsko planiranje
2. Stjecanje osoblja
3. Razvoj tima

Tim procesima se bavi menadžment ljudskih resursa tijekom cijelog životnog ciklusa projekta. Procesi su predviđeni za stvaranje učinkovitog upravljanja uključenim resursima. Privremena priroda organizacije projekta, multidisciplinarni timovi potrebni u mnogim projektima, a sudjelovanje ljudi iz različitih organizacija u istom projektu zahtijevalo je posebnu pozornost na izgradnju tima, motivaciju, vodstvo i komunikaciju kako bi uspjeli.[14]

[13] Fošner A. Employees perception about the significance of intangible motivation factors regarding area of business activity, ABSRC, Gea College, Faculty of Enterpreneurship,Venice, Italy (2017) [9]
[14]Salvendy G., Handbook of Industrial Engineering, Technology and Operations Management, Third Edition, (2001.) [10]

3. IZRAČUN RADNE UČINKOVITOSTI

U modernom poslovnom okruženju, glavna zadaća je smanjiti troškove povećanjem učinkovitosti i postati fleksibilniji uvođenjem inovacija u svoje proizvodne procese. Odabir i provođenje poslovne strategije zadaća je povjerena zaposlenicima, a stupanj odgovornosti za provođenje je različit obzirom na hijerarhijski stupanj radnog mjesta u organizacijskoj strukturi. Oblikovanje tijeka rada je proces analiziranja zadataka potrebnih za proizvodnju proizvoda ili usluga prije dodjeljivanja tih zadataka određenoj kategoriji posla ili osobi. Utvrđujući potrebne elemente za provođenje poslovne strategije u nastavku su definirane kategorije analize poslova u organizacijskoj strukturi:

a) analiza tijeka rada
   - jasno prepoznavanje potreba kako bi učinak rada odredio standard izvršenja
   - analiziranje procesa rada odjela kao osnove ispitivanja poslova u kontekstu organizacije
b) analiza outputa rada
   - identificirati fizičke učinke rada (obavljen posao prema unutra ili prema van)
   - unaprijediti učinke kroz poboljšanja (poslova ili usluga)
c) analiza radnih procesa
   - ispitivanje radnih procesa koji se koriste u ostvarenju zadatka (finalizaciji proizvoda)
   - detaljno analizirati radne procedure i zadatke
   - analiza potrebnih resursa za ostvarenje zadataka (ljudskih i materijalnih)
d) analiza radnih inputa
   - analiza utrošenih resursa koji su proizveli učinak (proizvod ili uslugu)
   - analiza ljudskih vještina koje su korištene za proizvodnju učinka[15]

Učinkovitost je iznos posla koji zaposlenik obavlja u određenom vremenskom periodu. Postoji mnogo načina za procjenu učinkovitosti rada. Općenito se učinkovitost mjeri u smislu omjera učinkovitosti kako slijedi:[16]

$$\frac{izlaz}{ulaz} = omjer\ učinkovitosti\ [\%] \tag{1}$$

gdje oznake imaju sljedeće značenje:

- ulaz – npr. broj procesa koje je potrebno izvršiti
- izlaz – npr. broj procesa koji je izvršen

Za izračunavanje radne učinkovitosti ljudi ili strojeva potrebno je napraviti kvalitetne analize i mjerenja. Statističko praćenje je jedan od najboljih pokazatelja stvarnog stanja sustava. Takvo praćenje iziskuje puno vremena ali i osigurava kvalitetne podatke za uvid u stvarno stanje sustava, a samim time moguće je ustvrditi nedostatke ili poboljšati već postojeći sustav.

Mjerenje rada je definirano kao uporaba tehnike kako bi se utvrdilo koliko je potrebno da kvalificirani radnik obavi određeni posao na određenoj razini izvedbe.

[15] Bartolić Z., Prelas A., Sustav praćenja kompetencija, radne uspješnosti i nagrađivanja radnika, stručni rad, Visoka škola za menadžment u turizmu i informatici u Virovitici, (2011.) [11]
[16] Dopson L.R., Hayes D.K., Study Guide to Accompany Food & Beverage Cost Control, 6th Edition, USA (2015.) [15]

Mjerenje rada omogućava postavljanje standarda tako da se:

- mogu uspostaviti različite metode za obavljanje posla
- rad može organizirati da bi se postigli optimalni rezultati korištenjem raspoloživost resursa
- poticajne sheme budu razumne i poštene
- mogu utvrditi definirane razine troškova
- realno planiranje i procjena mogu napraviti za budućnost.[17]

[17] Johnson J., Thackray D., Improving efficiency, fourth edition, str.41, Institute of Leadership & Management, London (2003.) [12]

3.1. Izračun radne učinkovitosti manipulativne opreme

Provođenje skladišnih procesa zahtijeva pravilan odabir opreme i sredstava unutarnjeg transporta. Oprema i sredstva unutarnjeg transporta karakteriziraju tehnički i operativni parametri koji utječu na učinkovitost i brzinu procesa pohrane. Parametar koji utječe na opterećenje skladišnih procesa koji koriste odgovarajući uređaj ili sredstvo transportnog razreda je njihova učinkovitost. Učinkovitost se podrazumijeva kao zadani volumen (ili masa) tereta koji je transportiran određenom opremom ili prijevoznim sredstvom u danoj jedinici vremena (obično u t/h ili m^3/h). Zbog radnih uvjeta opreme ili prijevoznih sredstava, učinkovitost se može podijeliti na teorijsku, tehničku, praktičnu i prosječnu učinkovitost.[18]

Teorijska učinkovitost opreme i transportnih sredstava koji rade u ciklusu W_{przer}^{k} ili konstantno W_{ciag}^{k} može se izračunati pomoću donje jednadžbe:

$$W_{przer}^{k} = m \cdot i = \frac{3600}{T} \cdot m[\text{t/h}] \text{ ili } W_{ciag}^{k} = 3600 \cdot F \cdot v[m^3/\text{h}]\ W_{ciag}^{k} = 3600 \cdot F \cdot v \cdot \rho[\text{t/h}]^{19} \quad (2)$$

gdje oznake imaju sljedeće značenje:

- m – ukrcajna količina u tonama
- i – broj radnih ciklusa tijekom jednog sata
- T – vrijeme jednog ciklusa
- F – područje u kojem se teret transportira izražen u metrima kvadratnim
- v – brzina transporta (m/s)
- ρ – gustoća materijala

Dobivanje takve učinkovitosti opreme i prijevoznih sredstava u stvarnosti vrlo je teško zbog promjena uvjeta rada prilikom operacija. Stoga je potrebno izračunati njihovu tehničku učinkovitost W_{przer}^{t}, W_{ciag}^{t}, praktičnu učinkovitost W_{przer}^{p}, W_{ciag}^{p} ka i njihovu prosječnu učinkovitost W_{przer}^{s}, W_{ciag}^{s}. Ta učinkovitost računa se dodavanjem u formulu odgovarajući faktor korekcije:

- φ_1 – faktor iskorištenja kapaciteta
- φ_2 – faktor radnih uvjeta
- φ_3 – faktor iskorištenja vremena rada

$$W_{przer}^{t} = W_{przer}^{k} \cdot \varphi_1,\ W_{ciag}^{t} = W_{ciag}^{k} \cdot \varphi_1 \quad (3)$$

$$W_{przer}^{p} = W_{przer}^{t} \cdot \varphi_2 = W_{przer}^{k} \cdot \varphi_1 \cdot \varphi_2,\ W_{ciag}^{p} = W_{ciag}^{t} \cdot \varphi_2 = W_{ciag}^{k} \cdot \varphi_1 \cdot \varphi_2 \quad (4)$$

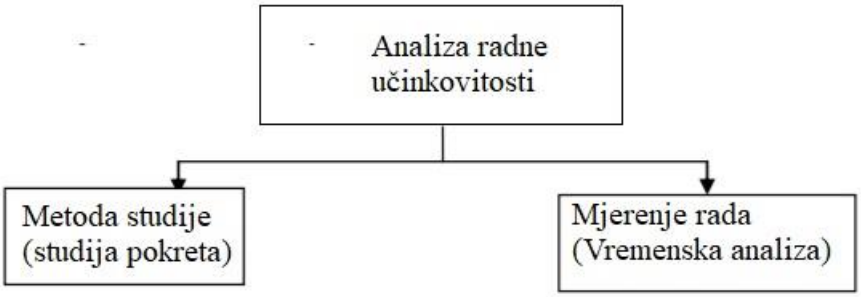
$$W_{przer}^{s} = W_{przer}^{p} \cdot \varphi_3 = W_{przer}^{k} \cdot \varphi_1 \cdot \varphi_2 \cdot \varphi_3,\ W_{ciag}^{s} = W_{ciag}^{p} \cdot \varphi_3 = W_{ciag}^{k} \cdot \varphi_1 \cdot \varphi_2 \cdot \varphi_3 = W_{ciag}^{k} \cdot \varphi;\ \text{gdje je } \varphi = \varphi_1 \cdot \varphi_2 \cdot \varphi_3^{20} \quad (5)$$

[18] Pyza D., Jachimowski R., Jacyna-Golda I., Lewczuk K., Performance of Equipment and Means of Internal Transport and Efficiency of Implementation of Warehouse Processes, ScienceDirekt, Elsevier, (2017.) [13]
[19] Pyza D., Jachimowski R., Jacyna-Golda I., Lewczuk K., Performance of Equipment and Means of Internal Transport and Efficiency of Implementation of Warehouse Processes, ScienceDirekt, Elsevier, (2017.) [13]
[20] Pyza D., Jachimowski R., Jacyna-Golda I., Lewczuk K., Performance of Equipment and Means of Internal Transport and Efficiency of Implementation of Warehouse Processes, ScienceDirekt, Elsevier, (2017.) [13]

3.2. Izračun radne učinkovitosti radnika

Za izračun radne učinkovitosti radnika potrebno je napraviti temeljitu analizu radnoga mjesta. Potrebno je uzeti u obzir sve aspekte rada kojeg obavlja. Uvođenjem normi za proces rada kojeg radnik obavlja olakšava se praćenje radne učinkovitosti radnika.

Radna studija je tehnika koja se koristi kako bi se osigurala najbolja moguća uporaba radnika, stroja, materijala i energije u obavljanju određene aktivnosti. Ona se bavi tehnikom ispitivanja metoda i mjerenja rada[21]



Slika 6. Podjela analize radne učinkovitosti, [14]

Prema slici 6 vidljiva je podjela analize radne učinkovitosti na: metodu studije koja proučava pokrete i mjerenje rada pomoću vremenskih analiza.

Radna učinkovitost ili izlaz po satu izračunava se:[22]

$$Radna\ učinkovitost = \frac{Indeks\ izlaza}{Radni\ sati\ ulaza} \tag{6}$$

ili

$$P = \frac{O}{H} \tag{7}$$

Gdje oznake imaju sljedeće značenje:

- P – radna učinkovitost [izlaz/h]
- O – indeks izlaza [komada, tona, procesa]
- H – radni sati [h]

[21] Gilbreth F.B., Kent R.T., Motion Study: a Method for Increasing the Efficiency of the Workman, Chapter 5: Motion Study, London, (1911.) [14]

[22] United States, BLS Handbook of Methods, str.94, U.S. Department of Labor, U.S.A.(1997.) [16]

3.2.1 Studija pokreta

Definirana je kao sustavno i kritičko proučavanje postojećeg načina izvođenja rada s ciljem razvijanja najučinkovitijih i ekonomskih metoda rada To je metoda za postavljanje standarda produktivnosti zaposlenika u kojima se:

- Složeni posao razbije se u male ili jednostavne korake
- Slijed pokreta koje je zaposlenik poduzimao u izvođenju tih koraka pažljivo se promatra za otkrivanje i uklanjanje rasipanja
- Izmjereno je točno vrijeme za svako ispravno kretanje.

Iz tih mjera izračunavaju se vremena i cijene proizvodnje i isporuke, a potiču se i programi nagrađivanja. Općenito je prikladno samo za zadatke koji se ponavljaju.[23]

Ciljevi istraživanja pokreta su:

- Poboljšati postupak obavljanja posla
- Poboljšati izgled radnog mjesta
- Da bi se smanjilo ljudski napor (za minimalni zamor operatera)
- Kako bi se povećala korisnost resursa
- Poboljšalo cjelokupno radno okruženje

3.2.1. Normiranje

Normiranje je vrijeme potrebno prosječno uvježbanom i određeno kvalificiranom radniku da, pod normalnim pogonskim okolnostima, s propisanim sredstvima, na točno određeni način, uz normalno zalaganje i zamor, obavi točno definiran posao.

Norma se može ustvrditi: studijem vremena i pokreta, analizom mikro pokreta, mjerenjem rada, iskustvenim metodama ili statističkim metodama.[24]

3.2.2. Vremenska analiza

Vremenska analiza je vjerojatno najpoznatija i najčešće korištena tehnika. To uključuje snimanje vremena i stopa rada za jasno definirane kratke elemente posla, obično izravnim promatranjem. Koristi se štoperica ili elektronski uređaj za mjerenje vremena.[25]

Faze studija vremena kako slijede:

1. Odaberi posao koji treba proučavati
   Idealno, studija metode trebala bi se već primjenjivati na posao. Nema smisla mjeriti posao za koji se zna da koristi neučinkovite postupke.
2. Smanjite posao u kratke dijelove ili faze zvane elemente
   Elementi su kratki različiti zahvati (kao što je zatezanje vijka ili premještanje predmeta s jednog mjesta na drugo). Važno je da svaki element bude zasebno

[23] Gilbreth F.B., Kent R.T., Motion Study: a Method for Increasing the Efficiency of the Workman, Chapter 5: Motion Study, London, (1911.) [14]
[24] Klindžić M., Varijabilni sustavi plaćanja na temelju mjerenja, prezentacija,Ekonomski fakultet Zagreb, (2017.) [17]
[25] Johnson J., Thackray D., Improving efficiency, fourth edition, str.41, Institute of Leadership & Management, London (2003.) [18]

prepoznatljiv. Normalno se poslovi raščlanjuju na elemente koji ne traju više od pola minute.

3. Zabilježite aktivnosti kako biste dobili promatrano vrijeme za svaki element
   Postoji nekoliko poteškoća vezanih za promatranje, od kojih je jedna da ljudi imaju tendenciju drugačijeg ponašanja kada znaju da ih se promatra.
4. Izračunajte standardno vrijeme za posao[26]

[26] Johnson J., Thackray D., Improving efficiency, fourth edition, str.42, Institute of Leadership & Management, London (2003.) [18]

4. SKLADIŠNE OPERACIJE

Skladišne operacije su skupovi procesa koji se odvijaju od trenutka dolaska robe na skladište do trenutka izlaza robe sa skladišta. Zadatak skladišnih operacija je određivanje nesmetanog toka roba ili materijala unutar skladišta.

Osnovni način podjele skladišnih operacija bio bi na operacije zaprimanja pošiljaka i operacije otpreme pošiljaka.

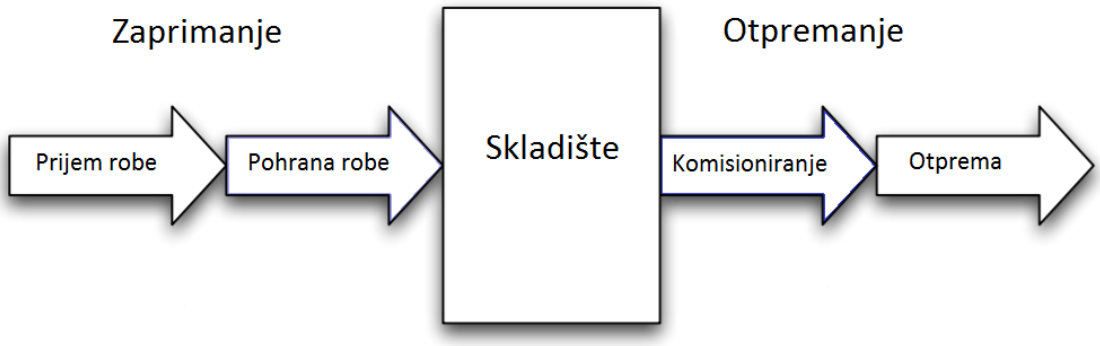
Operacije zaprimanja pošiljke:

- prijem pošiljke
- pohrana pošiljke

Operacije otpremanja pošiljke:

- zaprimanje narudžbe
- komisioniranje
- provjera pošiljke
- pakiranje pošiljke
- otprema pošiljke[27]

Te operacije se odvijaju kako je prikazano na slici 7.



Slika 7. Dijagram toka skladišnih operacija

Izvor: [19]

[27]Bartholdi J., Hackman S., Warehouse & distribution science ,release 0.96, Georgia Institute of Technology, Atlanta (2014.) [19]

4.1. Prijem robe

Zaprimanje robe može započeti s prethodnom obavijesti o dolasku robe. To omogućava skladištu da rasporedi primitak i iskrcaj robe kako bi se to koordiniralo sa ostalim aktivnostima unutar skladišta. Nije neobično da skladište radi raspored dolazaka kamiona da bi napravili 30-minutni vremenski prostor.

Nakon što je proizvod stigao, iskrcan je i eventualno postavljen za pohranu. Vrlo je vjerojatno da će proizvod biti skeniran da je stigao te je stavljen na raspolaganje kupcima. Pošiljka će biti pregledana i zabilježit će se svi ozbiljni nedostatci, kao što su oštećenja, netočan broj proizvoda, pogrešna obilježja i tako dalje.

Proizvodi obično stižu u velikim jedinicama, kao što su palete, od uvoznika, tako da rad koji one zahtijevaju nije ustvari lagan.[28]

Za zaprimanje robe važno je da je metoda isporuke kompatibilna s opremom za iskrcaj u prijemnom skladištu inače, dolazi do potrebe za angažiranjem dodatne opreme.[29]

4.2. Pohrana robe u skladište

Pohrana robe u skladište je proces premještanja robe s područja zaprimanja na skladišnu lokaciju ili u slučaju cross-dockinga, direktno na mjesto otpreme.[30]

Svaka jedinica za skladištenje (SKU) u skladištu ima vlastitu lokaciju, određenu unaprijed, bilo da je pozicioniranje određeno ili slučajno. Prema tome postoji nekoliko pravila za pohranu. Unaprijed određena pohrana propisuje određenu lokaciju za SKU da bi bio pohranjen, ali slučajan odabir mjesta za pohranjivanje ostavlja se operateru da odluči. Oba pravila pohrane mogu se koristiti u nekim skladištima. Štoviše; sustav za pohranu temeljen na klasama alocira zone specifičnih proizvoda koji se temelje na ABC analizi.

Drugo pravilo za pohranjivanje uključuje korelacijsku pohranu obiteljskih grupa, to jest pohranjivanje proizvoda na susjednim pozicijama ako su često potrebni istodobno. Ovaj korak u procesu je od velikog značaja. Može smanjiti vrijeme određeno za izuzimanje i na kraju smanjiti ukupno trajanje otpremnih procesa. Za proces pohranjivanja upravljanje skladištem mora biti pravilno i u korak s vremenom. U svakom trenutku mora biti poznato koja su pozicije za pohranu dostupne, koliko tereta mogu podnijeti itd..[31]

[28]Bartholdi J., Hackman S., Warehouse & distribution science ,release 0.96, Georgia Institute of Technology, Atlanta, (2014.) [19]
[29]Habazin J.,Glasnović A., Bajor I., Order Picking Process in Warehouse: Case Study of Dairy industry in Croatia, akademski članak, (2017.) [20]
[30]Kay M. G., Warehousing, Dept. of Industrial and Systems Engineering, North Carolina State Universitiy, (2015.) [21]
[31]Habazin J.,Glasnović A., Bajor I., Order Picking Process in Warehouse: Case Study of Dairy industry in Croatia, akademski članak, (2017.) [20]

4.3. Komisioniranje

Postupak komisioniranja narudžbe u skladištu uključuje odabir i prikupljanje određenog pravih SKU-a sukladno dobivenom nalogu i sastoji se od podizanja, premještanja, biranja, stavljanja, pakiranja i drugih povezanih aktivnosti. Tijekom procesa komisioniranja, narudžbe se općenito dodjeljuju nekolicini komisionera. Međutim, kako bi se spriječili problemi s kontrolom, ukupna površina za komisioniranje često se dijeli na zone. Nakon toga, zone se općenito dodjeljuju različitim komisionerima, prema politici zoniranja. Narudžbe se komisioniraju jedna po jedna ili u serijama u unaprijed određenom redoslijedu. Nadalje komisioniranje narudžbe može biti ručno ili automatizirano. U ručnom komisioniranju, komisioner izuzima jedinice sa njihovih lokacija i zatim ih prenosi na područje pakiranja. Vrijeme komisioniranja T_p se računa kao što je prikazano u nastavku formulom (4).

$$T_p = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 \quad (8)$$

[32]

gdje oznake imaju sljedeće značenje:

- t_1 – prosječno vrijeme putovanja [s];
- t_2 – prosječno vrijeme vađenja i traženja [s]: $t_2 = x_1 \cdot x_2 \cdot t_i$ (x_1 - prosječan broj lokacija po narudžbi [komada], x_2 – prosječan broj pozicija po lokaciji [komada], t_i - vrijeme potrebno za komisioniranje na jednoj poziciji (3-6) [s]);
- t_3 – vrijeme obrade informacija [s]: t_3= (10 – 15 s)·x_1;
- t_4 – vrijeme dodatnih aktivnosti [s] ($t_4 = 75 - 300$ s za ručni viličar, $t_4 = 70 - 250$ s za niskopodni viličar, $t_4 = 55 - 200$ s za visoko regalni viličar)

U slučaju automatiziranog komisioniranja, odnosno automatiziranog sustava za pohranu i pronalaženje, sustav prima jedan ili više predmeta i stavlja ih na mjesto odlaganja. Nakon toga, komisioner preuzima proizvode po narudžbama, a preostali proizvodi vračaju se natrag na skladišne pozicije.[33]

4.4. Otprema robe

Prilikom otpreme robe općenito obrađuje veće jedinice predmeta koji su se komisionirali, jer pakiranje konsolidira predmete u manje kontejnere (kutije, palete). Slijedom toga, ovdje je manje rada. Može se dogoditi neko hodanje ako su proizvodi postavljeni prije nego što se počelo ukrcavati. Proizvodi će vjerojatno biti postavljeni suprotno od redoslijeda dostave ili ako dostava ide na velike udaljenosti, pa je potrebno nadopunjavati ukrcajni prostor. Ukrcavanje iziskuje više posla zato što se teretom manipulira više puta. Prikolica će se pregledati na zoni ukrcaja za registraciju odlaska iz skladišta. Nadalje, klijentu se može poslati trenutno stanje proizvoda na skladištu.[34]

[32]Habazin J.,Glasnović A., Bajor I., Order Picking Process in Warehouse: Case Study of Dairy industry in Croatia, akademski članak, (2017.) [20]
[33]Habazin J.,Glasnović A., Bajor I., Order Picking Process in Warehouse: Case Study of Dairy industry in Croatia, akademski članak, (2017.) [20]
[34]Bartholdi J., Hackman S., Warehouse & distribution science ,release 0.96, Georgia Institute of Technology, Atlanta (2014.) [19]

5. ANALIZA RESURSA KOD DAVATELJA LOGISTIČKIH USLUGA NA TRŽIŠTU REPUBLIKE HRVATSKE

Mjerenje vremena potrebnog za odvijanje skladišnih operacija vršile su se kod davatelja logističkih usluga na tržištu Republike Hrvatske. Primaran posao davatelja logističke usluge u kojem su se vršila mjerenja je transport i skladištenje guma.

Gume su specifična roba. Ne mogu biti skladištene sa velikim dijelom dobara, pošto imaju intenzivan miris. Njihovo skladištenje zahtijeva velik prostor zbog manipulacijskih jedinica u kojima se skladište. Manipulacijska jedinica za skladištenje guma ili kavezi za gume(njem. Käfig Standard Pallet). KSP-ovi su u izvedbi čelični zbog potrebe nosivosti teških tereta.

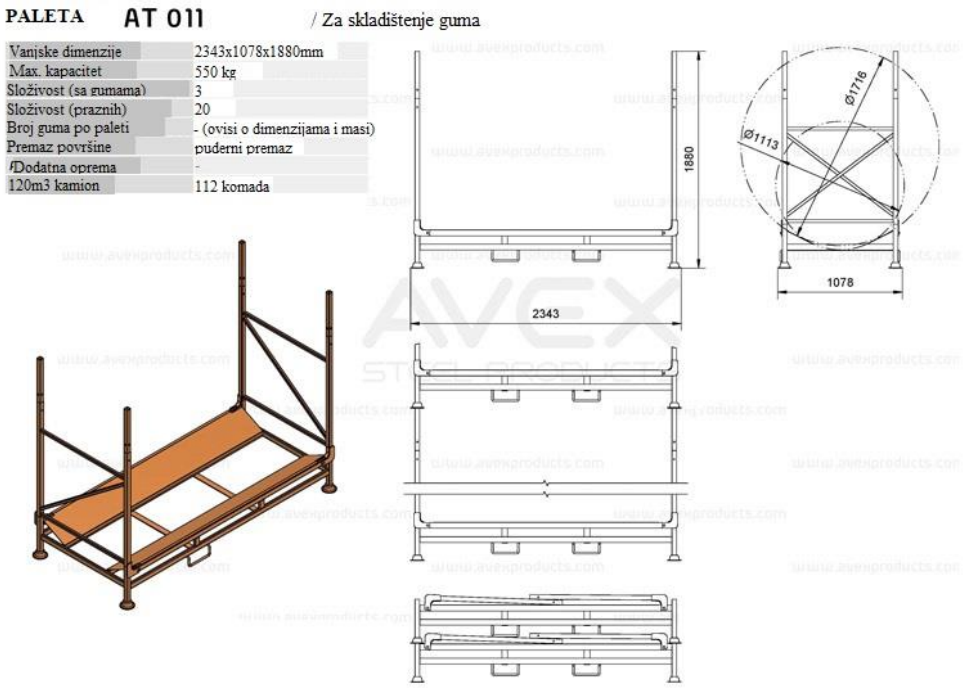
Na slici 7 bit će prikazan izgled i dimenzije standardnog KSP-a.



Slika 8. Prikaz standardne dimenzije palete za skladištenje guma, [22]

U standardne KSP-ove je moguće slaganje guma u 5 redova i 6 guma po redu. To iznosi otprilike 30 komada po KSP-u. To se odnosi za standardne gume njihovog proizvođača, a to su: R14 i R15. Dimenzije standardne gume R14 su 165x630mm, dok su standardne gume R15 dimenzija 195x655mm. Prosječna težina gume je 7,5kg.

Postoji još nekoliko varijanti KSP-ova. Razlikuju se u visini bočnih stranica, nosivosti i konstrukciji podne ploče. Slike 9 i 10 prikazuju te različitosti.



Slika 9. Prikaz visoke palete za skladištenje guma, [22]



Slika 10. Prikaz izgleda izvedbe ukrcajnih površina palete za skladištenje guma, [22]

Kako je vidljivo iz slike 8 KSP ima mogućnost slaganja jedan na drugi. Izgled mogućeg slaganja bit će prikazan slikom 11.



Slika 11. Mogućnosti slaganja KSP-ova, [22]

Iz slike 11 može se uvidjeti da KSP-u nisu potrebni skladišni regali. To omogućava razmještaj i prenamjenu skladišnih pozicija te one time ne moraju biti striktno određene. Slobodni KSP-ovi mogu se sklopiti i složiti jedni na druge, a to omogućava veću iskoristivost skladišnog prostora.

Gume u KSP slažu se u riblju kost. To je način slaganja guma kojim se koriste skladištari, zbog optimizacije ukrcajnog i skladišnog prostora.

Manipulacije KSP-ovima ne razlikuju se mnogo od manipulacija standardnim paletama. Konstrukcija KSP-a omogućuje prihvat sa sve četiri strane. Zbog težine transportiraju se viličarom.



Slika 12. Transport KSP-a viličarom (širinom), [22]



Slika 13. Transport KSP-a viličarom (uzdužno), [22]

Slika 12 i 13 prikazuju mogućnosti transportiranja KSP-a viličarom. Slika 12 prikazuje transportiranje KSP-a širinom. Za takvu manipulaciju potrebno je imati široke prolaze između prostora i skladišnih regala. To smanjuje skladišne kapacitete. Slika 13 prikazuje uzdužni transport KSP-a koji je koristan prilikom prolaska kroz uske prolaze.

5.1. Mjerenje vremena potrebnog za odvijanje procesa prijema i pohrane robe u skladište

Mjerenja vremena prilikom prijema i pohrane robe u skladište davatelja logističkih usluga na području Republike Hrvatske izvodit se u obliku studije slučaja.

Vremenskom analizom ustvrdit će se potrebno vrijeme za obavljanje skladišnih operacija prijema i pohrane robe. Ove dvije skladišne operacije proučavaju se zajedno pošto operacija prihvata utječe na operaciju pohrane robe u skladište. Dijagram toka prikazuje tok operacija i međusobnu povezanost na primjeru realnog stanja skladišnog sustava i skladišnih procesa davatelja logističkih usluga na području Republike Hrvatske. Prijem i pohrana robe započinje od 08:00h i vrši se do 15:00h.

Dijagram toka odvijanja procesa prijema i pohrane robe u skladištu prikazani su na slici 15.

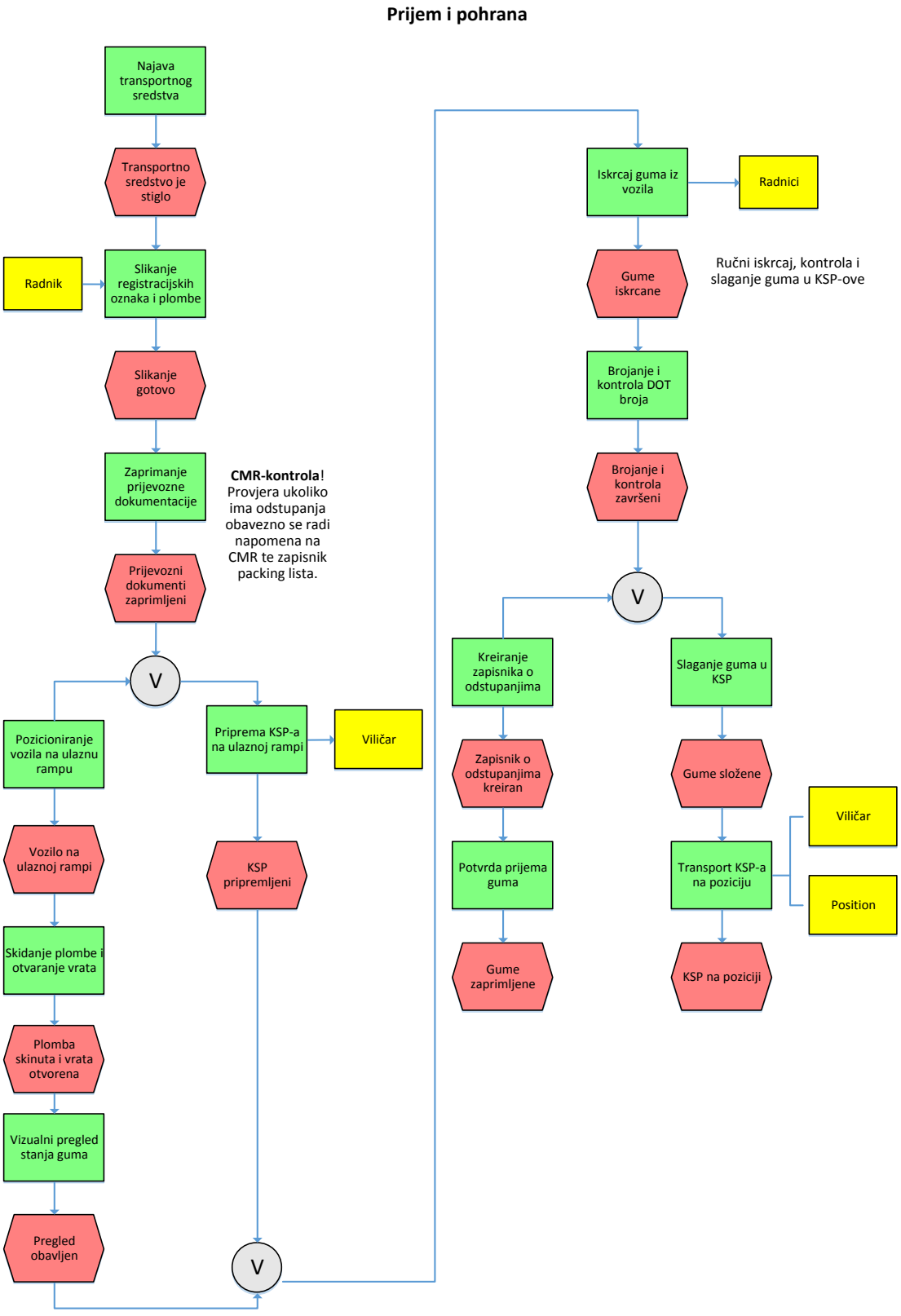
Skladišna operacija prijama robe davatelja logističkih usluga na području RH započinje najavom transportnog sredstva. Dolaskom transportnog sredstva radnik prilazi transportnom sredstvu te slika registracijske oznake i plombe. Radnik zaprima prijevoznu dokumentaciju od vozača. U dobivenoj dokumentaciji radi se CMR kontrola koja služi provjeri odstupanja narudžbe i packing liste, ako postoje odstupanja radnik stavlja napomenu na CMR i izrađuje zapisnik packing lista. Nakon pregleda dokumentacije transportno sredstvo se pozicionira na ulaznu rampu, a za to vrijeme viličar doprema i priprema KSP-e na ulaznoj rampi. Kada se transportno sredstvo pozicioniralo na rampu započinje skidanje plombe i otvaranje vrata. Radi se vizualni pregled stanja guma.

Nakon vizualnog pregleda guma započinje iskrcaj guma iz transportnog sredstva. Iskrcaj se vrši tako da su dva radnik u teretnom prostoru transportnog sredstva te izbacuje gume iz njega. Treći radnik broji gume i radi kontrolu DOT broja. Iskrcaj guma se u većini slučajeva radi ručno pošto gume dolaze složene u formi riblje kosti te nije moguće korištenje manipulativnog sredstva u tom dijelu operacije.



Slika 14. Izgled tovarnog prostora transportnog sredstva prilikom iskrcavanja

Nakon iskrcaj dva radnika slažu gume u KSP-ove, dok treći radnik kreira zapisnik o odstupanjima. Kada zapisnik bude gotov i gume složene u KSP-ove izrađuje se potvrda o prijemu guma te se KSP-ovi viličarom transportiraju na pozicije. Proces pohrane je gotov kada zadnji KSP dospije na svoju poziciju.



Slika 15. Dijagram toka odvijanja skladišnih procesa prijema i pohrane robe u skladištu davatelja logističkih usluga na području Republike Hrvatske

5.1.1. Prijem robe na skladište davatelja logističkih usluga na području Republike Hrvatske

Tablica 1. Mjerenje vremena prijema robe u skladište

	AKTIVNOSTI				
MJERENJE	Dolazak transportnog sredstva [hh:mm:ss]	Slikanje registracijskih oznaka i plomba [hh:mm:ss]	Zaprimanje prijevozne dokumentacije [hh:mm:ss]	Pozicioniranje vozila na ulaznu rampu [hh:mm:ss]	Skidanje plombe i otvaranje vrata [hh:mm:ss]
1	0:02:05	0:02:49	0:02:04	0:02:15	0:01:36
2	0:03:23	0:01:20	0:01:15	0:02:45	0:01:35
3	0:01:32	0:03:25	0:03:01	0:02:35	0:01:17
4	0:02:00	0:03:26	0:01:54	0:02:32	0:01:25
5	0:02:06	0:03:11	0:02:25	0:02:16	0:01:58
6	0:01:19	0:03:09	0:01:32	0:01:59	0:02:02
7	0:02:45	0:01:29	0:01:57	0:02:47	0:02:08
8	0:01:58	0:02:10	0:03:05	0:02:38	0:01:56
9	0:03:11	0:01:31	0:02:16	0:03:02	0:01:45
10	0:02:40	0:02:15	0:02:37	0:02:31	0:01:59
11	0:02:36	0:01:24	0:02:14	0:02:57	0:02:14
12	0:03:17	0:02:00	0:03:15	0:02:16	0:01:54
13	0:02:29	0:01:16	0:01:28	0:02:46	0:02:05
14	0:01:47	0:02:32	0:01:39	0:02:20	0:01:47
15	0:03:45	0:02:04	0:03:00	0:02:13	0:01:58
Prosječno mjereno vrijeme	0:02:29	0:02:16	0:02:15	0:02:31	0:01:51

Izvor: Izradio autor

Prijam robe je proces koji se dijeli na određene aktivnosti, a samim time vremena se mjere prema tim aktivnostima. Mjerenja su započela čekanjem transportnog sredstva da dođe do tvrtke unutar robnog terminala. Prosječno vrijeme dolaska je 2 minute i 29 sekundi. Nakon dolaska slijedilo je slikanje registracijskih oznaka i plombe. Prosječno vrijeme slikanja registracijskih oznaka i plombe bilo je 2 minute i 16 sekundi. Za to vrijeme zaprimljena je prijevozna dokumentacija. Prosječno vrijeme zaprimanja bilo je 2 minute i 15 sekundi ovisno o tome da li je vozač imao pripremljenu dokumentaciju ili ju je tražio. Pozicioniranje vozila na ulaznu rampu u prosjeku je trajalo 2 minute i 31 jednu sekundu ovisno o spretnosti vozača. Nakon pozicioniranja vozila na ulaznu rampu slijedilo je skidanje plombe koje je prosječno trajalo 1 minutu i 51 sekundu.

5.1.2. Pohrana robe na skladište davatelja logističkih usluga na području Republike Hrvatske

Tablica 2. Mjerenje vremena pohrane robe u skladište

	AKTIVNOSTI					
MJERENJE	Iskrcaj guma iz vozila [hh:mm:ss]	Brojanje i kontrola DOT broja [hh:mm:ss]	Slaganje guma po vrsti u KSP-ove [hh:mm:ss]	Kreiranje zapisnika o odstupanjima [hh:mm:ss]	Potvrda prijema robe [hh:mm:ss]	Transport KSP-a na poziciju [hh:mm:ss]
1	2:42:49	1:31:36	1:02:15	0:02:04	0:01:47	0:32:36
2	2:32:20	1:42:35	0:52:45	0:01:45	0:01:36	0:31:35
3	2:35:25	1:35:17	1:02:35	0:03:01	0:01:17	0:29:27
4	2:39:26	1:28:25	0:58:32	0:04:54	0:01:22	0:35:25
5	2:23:11	1:25:58	1:02:16	0:02:25	0:01:58	0:28:51
6	2:25:09	1:58:02	1:11:59	0:01:57	0:02:02	0:31:24
7	2:39:29	1:32:08	1:02:47	0:03:57	0:02:08	0:32:05
8	2:45:10	1:41:56	1:05:38	0:03:05	0:01:56	0:31:53
9	2:57:31	1:22:45	0:58:02	0:02:16	0:01:45	0:28:24
10	2:22:15	1:29:59	0:59:31	0:02:37	0:01:59	0:31:58
11	2:31:24	1:36:14	1:07:57	0:02:14	0:01:14	0:34:17
12	2:22:00	2:01:54	1:02:16	0:03:15	0:01:54	0:28:59
13	2:41:16	1:27:05	1:02:46	0:02:28	0:02:05	0:32:52
14	2:18:32	1:22:47	0:56:20	0:06:39	0:01:47	0:30:32
15	2:50:04	1:30:58	1:02:13	0:03:00	0:01:58	0:30:45
Prosječno mjereno vrijeme	2:35:04	1:35:11	1:01:51	0:03:02	0:01:47	0:31:24

Izvor: Izradio autor

Prilikom mjerenja vremena pohrane koje slijedi nakon zaprimanja robe najviše pozornosti se obratilo na iskrcaj guma iz vozila. Prosječno trajanje iskrcaj guma bilo je 2 sata 35 minuta i 4 sekunde. Ekstremi između najdužeg i najkraćeg iskrcaj bili su: najbrži 2 sata 18 minuta i 32 sekunde te najdužeg 2 sata 57 minuta i 31 sekundu. Ekstremi su se pojavili radi praćenja dvije grupe radnika. Uhodanoj grupi radnika trebalo je 40 minuta manje za iskrcaj nego novo sastavljenoj grupi radnika. Prilikom iskrcavanja jedan je radnik kontrolirao DOT brojeve i brojao gume. Prosječno vrijeme za to bilo je 1 sat 35 minuta i 11 sekundi. Dobro uhodanom radniku potrebno je 1 sat 22 minute i 45 sekundi za obavljanje tog procesa, dok novom radniku treba 2 sata 1 minuta i 54 sekunde. Nakon provjere i brojanja slijedi slaganje guma u KSP-ove. Prosječno vrijeme za slaganje guma u KSP po procesu pohrane je 1 sat 1 minuta i 51 sekunda. Nakon slaganja guma u KSP kreira se zapisnik o odstupanjima ako ih ima. Trajanje kreiranja zapisnika u prosjeku je trajalo 3 minute i 2 sekunde ovisno o veličini odstupanja. Nakon kreiranja zapisnika izdaje se potvrda prijama robe koja u prosjeku traje 1 minutu i 47 sekundi. Nakon potvrde KSP-ovi se transportiraju na pozicije. To radi viličar i u prosjeku prilikom mjerenja trajalo je 31 minutu i 24 sekunde. U tablici 3 crvenom bojom označena polja prikazuju aktivnosti na koje se usmjerila najveća pažnja.

5.1.3. Usporedba norma vremena i vremena dobivenog mjerenjem

Tablica 3. Usporedba norma vremena i prosječnog mjerenog vremena za operacije prijema i pohrane robe u skladište

	AKTIVNOST	NORMA VRIJEME [hh:mm:ss]	mjereno na uzorku od :	Prosječno mjereno vrijeme [hh:mm:ss]
PRIJEM	DOLAZAK TRANSPORTNOG SREDSTVA	0:03:00	15 vozila	0:02:29
	SLIKANJE REGISTRACIJSKIH OZNAKA I PLOMBA	0:02:00	15 vozila	0:02:16
	ZAPRIMANJE PRIJEVOZNE DOKUMENTACIJE	0:01:00	15 pošiljaka	0:02:15
	POZICIONIRANJE VOZILA NA ULAZNU RAMPU	0:02:30	15 vozila	0:02:31
	SKIDANJE PLOMBE I OTVARANJE VRATA	0:02:00	15 vozila	0:01:51
	KONTROLNA TOČKA	0:10:30		0:11:22
POHRANA	ISKRCAJ GUMA IZ VOZILA	2:30:00	1000 komada guma	2:35:04
	BROJANJE I KONTROLA DOT BROJA	1:30:00	1000 komada guma	1:35:11
	SLAGANJE GUMA PO VRSTI U KSP-ove	1:00:00	15 vrsti guma	1:01:51
	KREIRANJE ZAPISNIKA O ODSTUPANJIMA	0:05:00	15 zapisnika	0:03:02
	POTVRDA PRIJEMA ROBE	0:02:00	15 potvrda	0:01:47
	TRANSPORT KSP-A NA POZICIJU	0:35:00	33 transpotra	0:31:24
	ZAVRŠETAK	5:42:00		5:48:19

Izvor: Izradio autor

Norme vremena u Tablici 3. dobivene su od strane davatelja logističkih usluga na području Republike Hrvatske.

5.2. Mjerenje vremena potrebnog za odvijanje procesa komisioniranja i otpreme robe iz skladišta

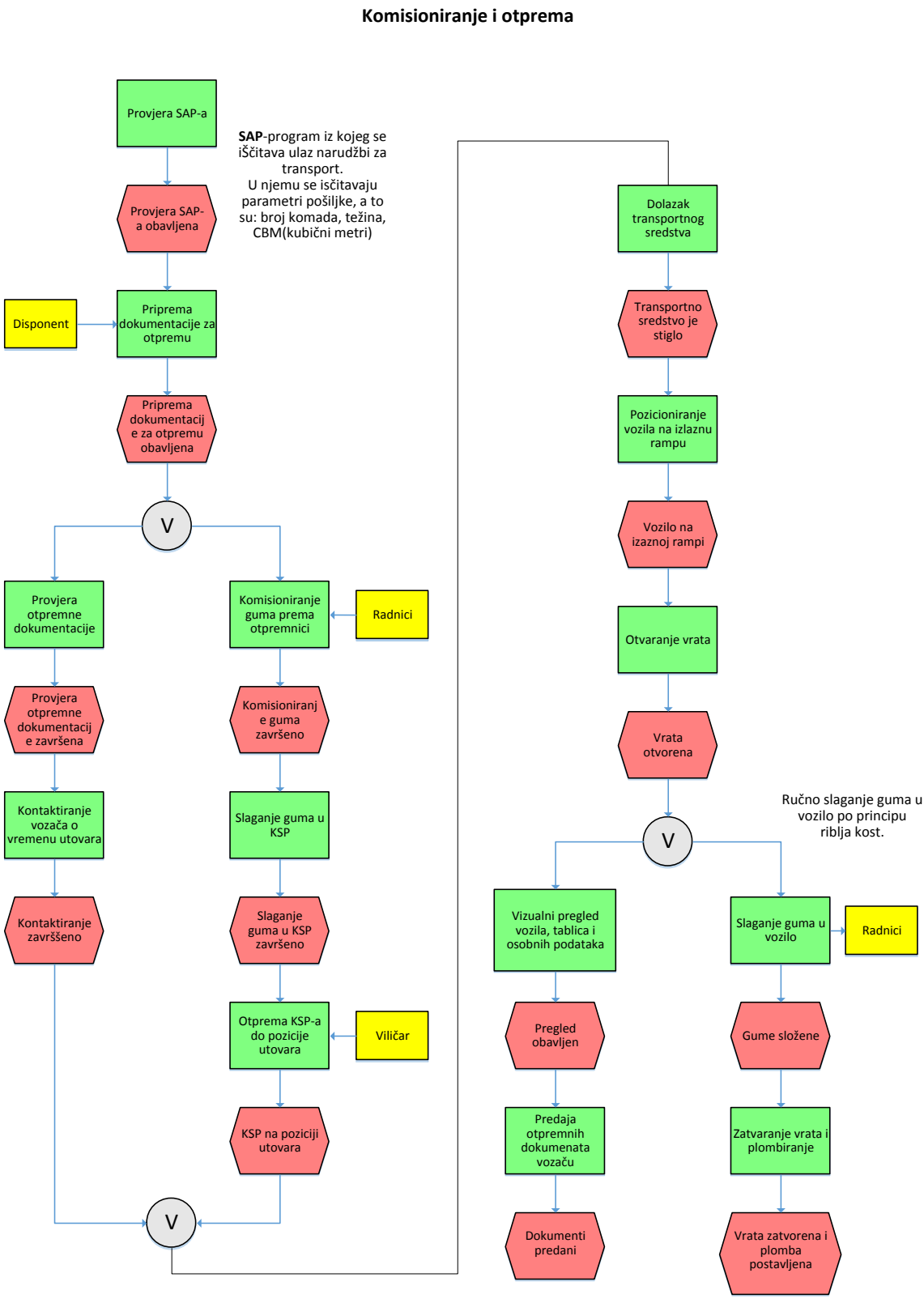
Mjerenja vremena prilikom komisioniranja i otpreme robe iz skladišta davatelja logističkih usluga na području Republike Hrvatske izvodit se u obliku studije slučaja.

Vremenskom analizom ustvrdit će se potrebno vrijeme za obavljanje skladišnih operacija komisioniranja i otpreme robe. Ove dvije skladišne operacije proučavaju se zajedno pošto operacija komisioniranja utječe na operaciju otpreme robe iz skladišta. Dijagram toka prikazuje tok operacija i međusobnu povezanost na primjeru realnog stanja skladišnog sustava i skladišnih procesa davatelja logističkih usluga na području Republike Hrvatske.

Dijagram toka odvijanja procesa komisioniranja i otpreme robe iz skladišta prikazani su na slici 16.

Skladišna operacija komisioniranja robe davatelja logističkih usluga na području RH započinje provjerom SAP-a. SAP je program iz koje se iščitavaju ulazne narudžbe za transport. On sadržava parametre pošiljke, a to su: broj komada guma, težina, CBM(kubični metri) pošiljke. Nakon što je provjera SAP-a završena započinje priprema dokumentacije za otpremu guma. Dokumentaciju izrađuje disponent zadužen za praćenje SAP-a. Dokumentacija se provjerava te se započinje sa komisioniranjem. Komisioniranje se vrši prema otpremnici koju radnici dobivaju od disponenta. Skladišnu operaciju komisioniranja rade radnici, a njihov broj ovisi o veličini pošiljke. Pred kraj komisioniranja disponent kontaktira vozača o vremenu ukrcaja. Kada komisioniranje završi gume se slažu u KSP-ove te se otpremaju na poziciju ukrcaja. Transport guma na poziciju ukrcaja vrši se viličarom. Kada su svi KSP-ovi na poziciji ukrcaja završava se operacija komisioniranja.

Dolaskom transportnog sredstva započinje skladišna operacija otpreme robe. Nakon dolaska transportno sredstvo se pozicionira na izlaznu rampu te se otvaraju ukrcajnog prostora. Započinje vizualni pregled vozila, tablica i osobnih podataka vozača. Nakon obavljenog pregleda započinje ukrcaj guma u tovarni prostor transportnog sredstva. Ukrcaj guma u transportno sredstvo radi se ručno po principu riblja kost kao što je prikazano na slici 11. Kada su gume ukrcane i složene otpremna dokumentacija predaje se vozaču, a vrata ukrcajnog prostora transportnog sredstva se zatvaraju i na njih se postavlja plomba.



Slika 16. Dijagram toka odvijanja skladišnih procesa komisioniranja i otpreme robe iz skladišta davatelja logističkih usluga na području Republike Hrvatske

5.2.1 Komisioniranje robe u skladištu davatelja logističkih usluga na području Republike Hrvatske

Tablica 4. Mjerenje vremena operacija komisioniranja robe

	AKTIVNOSTI				
MJERENJE	Priprema dokumentacije za otpremu [hh:mm:ss]	Komisioniranje guma prema otpremnici [hh:mm:ss]	Provjera dokumentacije i kontaktiranje vozača o vremenu ukrcaja [hh:mm:ss]	Slaganje guma u KSP-ove [hh:mm:ss]	Otprema KSP-a do pozicije ukrcaja [hh:mm:ss]
1	0:12:15	1:31:36	0:05:03	0:02:57	0:35:36
2	0:10:23	0:52:35	0:06:15	0:05:45	0:33:35
3	0:11:33	1:05:15	0:03:52	0:05:35	0:34:27
4	0:15:13	1:28:25	0:07:03	0:05:32	0:35:25
5	0:12:06	1:25:58	0:04:54	0:07:16	0:37:51
6	0:11:15	1:58:02	0:05:32	0:04:59	0:34:24
7	0:09:45	1:32:08	0:04:57	0:05:47	0:35:05
8	0:08:58	1:41:56	0:06:05	0:05:38	0:35:53
9	0:12:11	1:12:44	0:05:16	0:04:02	0:35:24
10	0:10:40	1:29:59	0:05:37	0:07:31	0:36:58
11	0:10:36	0:58:14	0:10:14	0:05:57	0:34:17
12	0:10:17	1:01:54	0:05:15	0:06:16	0:34:59
13	0:11:29	1:27:05	0:04:28	0:06:46	0:37:52
14	0:09:47	0:52:47	0:05:39	0:04:20	0:35:32
15	0:10:45	1:10:48	0:06:00	0:04:13	0:34:45
Prosječno mjereno vrijeme	0:11:04	1:19:18	0:05:45	0:05:30	0:35:28

Izvor: Izradio autor

Mjerenje vremena potrebnog za komisioniranje započinjalo je pripremom dokumentacije za otpremu. Prosječno trajanje pripreme bilo je 11 minuta i 4 sekunde, a ovisilo je o broju narudžbi. Nakon izrade dokumentacije započinje proces komisionirana guma prema otpremnici. Prosječno trajanje postupka komisioniranja iznosilo je 1 sat 19 minuta i 18 sekundi. Uvelike je ovisilo o količini guma koje se komisioniraju pod čime se smatra vrste guma. Ekstremi unutar postupka komisioniranja iznosili su: najkraće komisioniranje trajalo je 52 minute i 35 sekundi, a najdulje 1 sat 58 minuta i 2 sekunde. Razlika u ta dva komisioniranja je u tome što najkraće komisioniranje je imalo manje vrsta guma za izuzet. Pred kraj komisionirana provjerava se dokumentacija i obavještava se vozača o vremenu ukrcaja. Prosječno trajanje te operacije bilo je 5 minuta i 45 sekundi. Nakon toga slijedi slaganje guma i otprema KSP-a na poziciju otpreme. Prosječno slaganje guma u KSP-ove trajalo je 5 minuta i 30 sekundi pošto su složene u KSP-ove po 30 komada u jednom te je potrebno samo nadodati nekoliko komada guma. Prosječno trajanje otpreme KSP-a na poziciju ukrcaja iznosilo je 35 minuta i 28 sekundi.

5.2.2. Otpremanje robe iz skladištu davatelja logističkih usluga na području Republike Hrvatske

Tablica 5. Mjerenje vremena operacija otpreme robe

	AKTIVNOSTI					
MJERENJE	Pozicioniranje vozila na izlaznu rampu [hh:mm:ss]	Otvaranje vrata [hh:mm:ss]	Vizualni pregled vozila, tablica i osobnih podataka [hh:mm:ss]	Slaganje guma u vozilo [hh:mm:ss]	Predaja otpremne dokumentacije [hh:mm:ss]	Zatvaranje vrata i plombiranje [hh:mm:ss]
1	0:05:13	0:01:23	0:07:57	2:32:59	0:01:34	0:04:47
2	0:03:15	0:01:13	0:06:49	2:29:20	0:01:57	0:05:43
3	0:04:52	0:02:17	0:08:35	2:34:25	0:02:17	0:05:25
4	0:05:10	0:01:25	0:08:32	2:31:26	0:02:22	0:05:32
5	0:04:44	0:02:06	0:10:16	2:40:11	0:01:58	0:05:16
6	0:05:32	0:02:12	0:07:59	2:36:09	0:02:00	0:04:59
7	0:03:57	0:02:25	0:09:47	2:39:22	0:01:55	0:04:47
8	0:04:05	0:01:56	0:09:38	2:35:18	0:03:16	0:05:38
9	0:03:45	0:01:35	0:10:02	2:28:37	0:02:15	0:04:00
10	0:05:37	0:01:57	0:10:31	2:29:47	0:01:59	0:05:30
11	0:05:14	0:02:10	0:08:57	2:31:26	0:01:14	0:04:57
12	0:04:15	0:01:54	0:10:16	2:32:00	0:01:45	0:06:02
13	0:04:23	0:02:05	0:10:46	2:30:15	0:02:31	0:03:26
14	0:05:11	0:01:47	0:11:20	2:35:32	0:01:52	0:04:35
15	0:04:00	0:01:58	0:09:13	2:27:12	0:01:58	0:05:23
Prosječno mjereno vrijeme	0:04:37	0:01:54	0:09:23	2:32:56	0:02:04	0:05:04

Izvor: Izradio autor

Mjerenje vremena potrebnog za otpremu započinjalo je sa pozicioniranjem vozila na ulaznu rampu. Prosječno trajanje pozicioniranja vozila na ulaznu rampu iznosilo je 4 minute i 37 sekundi. Nakon toga slijedilo je otvaranje vrata ukrcajnog prostora koje je u prosjeku trajalo 1 minutu i 54 sekunde. Nakon toga obavlja se vizualni pregled vozila, tablica i osobnih podataka vozača. Prosječno vrijeme pregleda je 9 minuta i 23 sekunde ovisno da li je vozač pripremio dokumente ili nije. Nakon provjere slijedi ukrcajni dio. Započinje se sa slaganjem guma u ukrcajni prostor transportnog sredstva. Prosječno trajanje te operacije iznosilo je 2 sata 32 minute i 56 sekundi. Ovisilo je o brzini i vještini radnika u slaganju guma u konstrukciju zvanu riblja kost. Najbrže izmjereno vrijeme slaganja bilo je 2 sata 27 minuta i 12 sekundi. Poslije ukrcajnog dijela otpremna dokumentacije se predaje vozaču. Prosječno vrijeme predaje je 2 minute i 4 sekunde, a najdulje vrijeme 3 minute i 16 sekundi kada se tražila dokumentacija. Nakon predaje dokumenata vrata ukrcajnog prostora se zatvaraju i plombiraju. U prosjeku trajanje te operacije iznosi 5 minuta i 4 sekunde.

5.2.3. Usporedba norma vremena i vremena dobivenog mjerenjem

Tablica 6. Usporedba norma vremena i prosječnog mjerenog vremena za operacije komisioniranja i otpreme robe iz skladišta

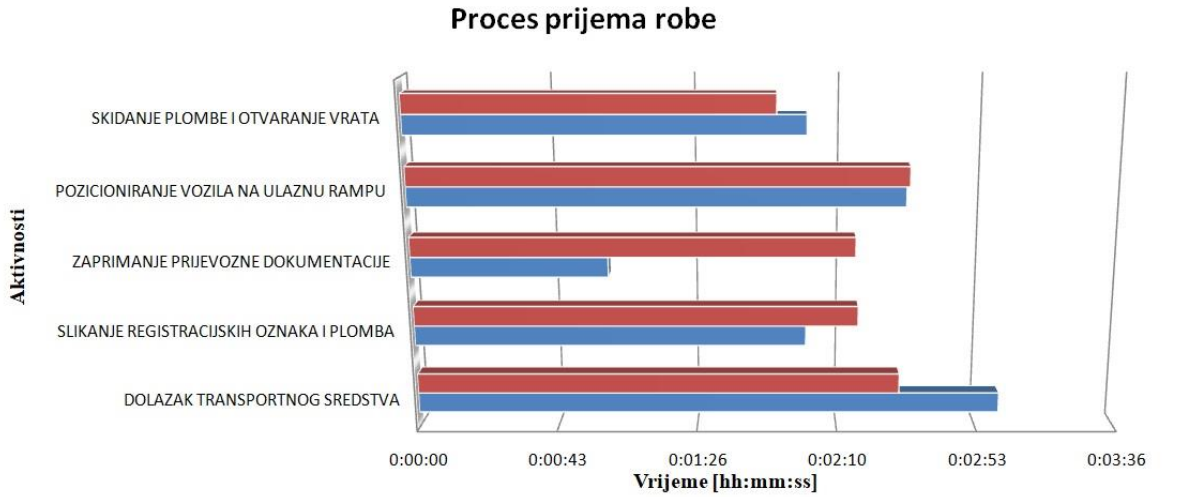
	AKTIVNOST	NORMA VRIJEME [hh:mm:ss]	mjereno na uzorku od :	Prosječno mjereno vrijeme [hh:mm:ss]
KOMISIONIRANJE	PRIPREMA DOKUMENTACIJE ZA OTPREMU	0:10:00	15 izrada dokumenata	0:11:04
	KOMISIONIRANJE GUMA PREMA OTPREMNICI	1:00:00	15 procesa	1:19:18
	PROVJERA DOKUMENTACIJE I KONTAKTIRANJE VOZAČA O VREMENU UKRCAJA	0:05:00	15 dokumenata	0:05:45
	SLAGANJE GUMA U KSP-ove	0:05:00	30 guma / KSP	0:05:30
	OTPREMA KSP-a DO POZICIJE UKRCAJA	0:35:00	33 KSP / procesu	0:35:28
	KONTROLNA TOČKA	1:55:00		2:17:05
OTPREMA	POZICIONIRANJE VOZILA NA IZLAZNU RAMPU	0:05:00	15 vozila	0:04:37
	OTVARANJE VRATA	0:02:00	15 vozila	0:01:54
	VIZUALNI PREGLED VOZILA, TABLICA I OSOBNIH PODATAKA	0:10:00	15 vozila	0:09:23
	SLAGANJE GUMA U VOZILO	2:30:00	1000 komada	2:32:56
	PREDAJA OTPREMNE DOKUMENTACIJE	0:02:00	15 predaja	0:02:04
	ZATVARANJE VRATA I PLOMBIRANJE	0:05:00	15 vozila	0:05:04
	ZAVRŠETAK	2:54:00		2:55:58

Izvor: Izradio autor

Norme vremena u Tablici 6. dobivene su od strane davatelja logističkih usluga na području Republike Hrvatske.

5.3. Analiza resursa kod davatelja logističkih usluga na tržištu Republike Hrvatske nakon provedenih mjerenja

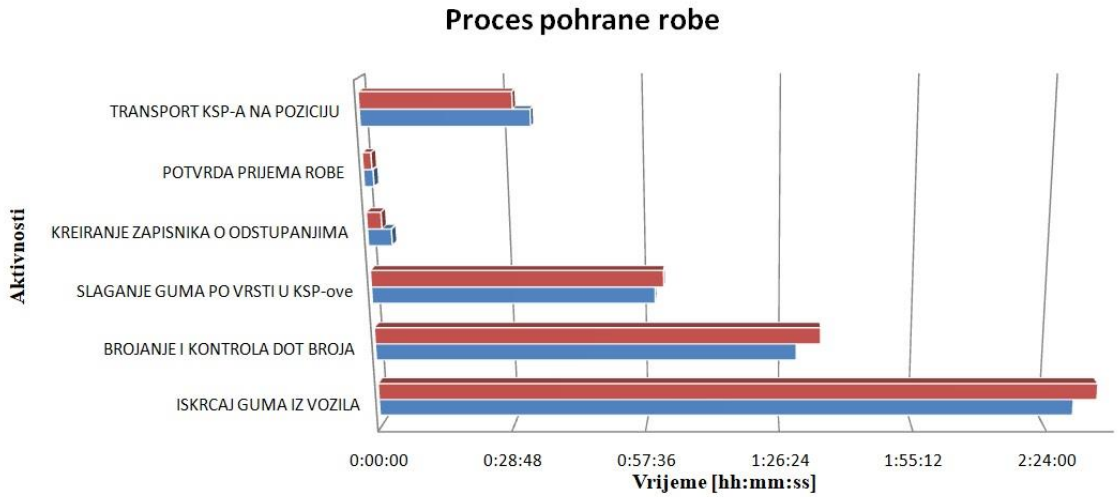
Nakon provedene analize resursa u kojoj se mjerilo vrijeme potrebno resursima za obavljanje aktivnosti unutar skladišnih procesa, napravljena je usporedba mjerenog vremena i normiranog vremena za obavljanje tih aktivnosti od strane davatelja logističkih usluga na tržištu Republike Hrvatske. Grafovima će biti prikazane aktivnosti, mjereno vrijeme i norma vrijeme.



	DOLAZAK TRANSPORTNOG SREDSTVA	SLIKANJE REGISTRACIJSKIH OZNAKA I PLOMBA	ZAPRIMANJE PRIJEVOZNE DOKUMENTACIJE	POZICIONIRANJE VOZILA NA ULAZNU RAMPU	SKIDANJE PLOMBE I OTVARANJE VRATA
Prosječno mjereno vrijeme [hh:mm:ss]	0:02:29	0:02:16	0:02:15	0:02:31	0:01:51
NORMA VRIJEME [hh:mm:ss]	0:03:00	0:02:00	0:01:00	0:02:30	0:02:00

Grafikon 1. Usporedba mjerenog vremena i norma vremena aktivnosti unutar procesa prijema robe

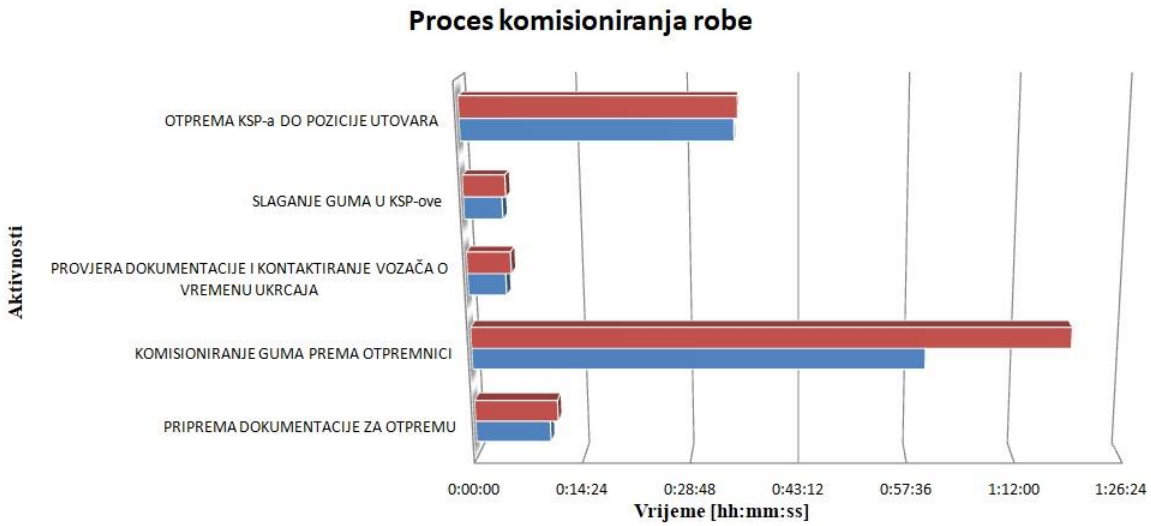
Grafikon 1 prikazuje usporedbu aktivnosti koje se odvijaju unutar skladišnog procesa prijama robe. Iz grafikona 1 je vidljivo da je mjereno vrijeme aktivnosti dolaska transportnog sredstva i skidanje plombe i otvaranje vrata kraće od normiranog vremena dobivenog od strane davatelja logističkih usluga na tržištu Republike Hrvatske. Iz daljnjeg promatranja grafikona 1 može se uvidjeti da aktivnosti slikanja registracijskih oznaka i plombe te zaprimanje prijevozne dokumentacije premašuje normirano vrijeme određeno za te aktivnosti. Mjereno vrijeme aktivnosti pozicioniranja vozila na ulaznu rampu približno je jednako normiranom vremenu.



	ISKRCAJ GUMA IZ VOZILA	BROJANJE I KONTROLA DOT BROJA	SLAGANJE GUMA PO VRSTI U KSP-ove	KREIRANJE ZAPISNIKA O ODSTUPANJIMA	POTVRDA PRIJEMA ROBE	TRANSPORT KSP-A NA POZICIJU
Prosječno mjereno vrijeme [hh:mm:ss]	2:35:04	1:35:11	1:01:51	0:03:02	0:01:47	0:31:24
NORMA VRIJEME [hh:mm:ss]	2:30:00	1:30:00	1:00:00	0:05:00	0:02:00	0:35:00

Grafikon 2. Usporedba mjerenog vremena i norma vremena aktivnosti unutar procesa pohrane robe

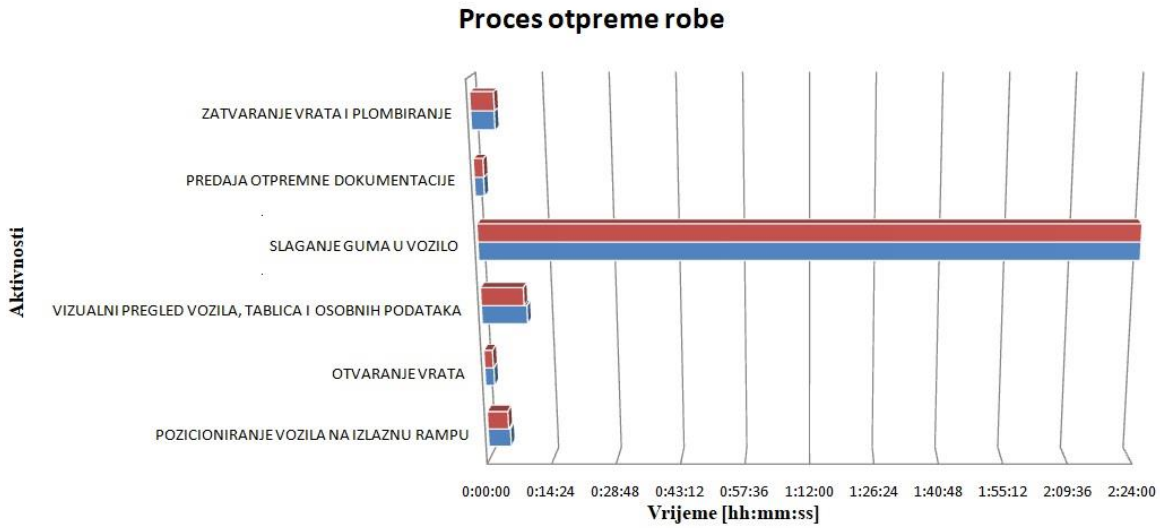
Grafikon 2 prikazuje usporedbu aktivnosti koje se odvijaju unutar skladišnog procesa pohrane robe. Iz grafikona 2 vidljivo je da mjereno vrijeme aktivnosti iskrcavanja guma iz vozila, brojanje i kontrola DOT brojeva te slaganje guma po vrsti u KSP-ove prelaze normirano vrijeme dobiveno od strane davatelja logističkih usluga na tržištu Republike Hrvatske, dok mjereno vrijeme aktivnosti kreiranja zapisnika o odstupanjima, potvrda prijema robe i transport KSP-a na pozicije zadovoljavaju normirano vrijeme.



	PRIPREMA DOKUMENTACIJE ZA OTPREMU	KOMISIONIRANJE GUMA PREMA OTPREMNICI	PROVJERA DOKUMENTACIJE I KONTAKTIRANJE VOZAČA O VREMENU UKRCAJA	SLAGANJE GUMA U KSP-ove	OTPREMA KSP-a DO POZICIJE UTOVARA
Prosječno mjereno vrijeme [hh:mm:ss]	0:11:04	1:19:18	0:05:45	0:05:30	0:35:28
NORMA VRIJEME [hh:mm:ss]	0:10:00	1:00:00	0:05:00	0:05:00	0:35:00

Grafikon 3. Usporedba mjerenog vremena i norma vremena aktivnosti unutar procesa komisioniranja robe

Grafikon 3 prikazuje usporedbu aktivnosti koje se odvijaju unutar skladišnog procesa komisioniranja robe. U grafikonu 3 vidljivo je da sve aktivnosti u procesu komisioniranja robe prelaze dobiveno normirano vrijeme od strane davatelja logističkih usluga na tržištu Republike Hrvatske. Iz grafikona je vidljivo da najveće odstupanje od normiranog vremena postoji u aktivnosti komisioniranja guma prema otpremnici. Do produljenja vremena trajanja te aktivnosti došlo je uslijed dolaska novih radnih resursa.



	POZICIONIRANJE VOZILA NA IZLAZNU RAMPU	OTVARANJE VRATA	VIZUALNI PREGLED VOZILA, TABLICA I OSOBNIH PODATAKA	SLAGANJE GUMA U VOZILO	PREDAJA OTPREMNE DOKUMENTACIJE	ZATVARANJE VRATA I PLOMBIRANJE
Prosječno mjereno vrijeme [hh:mm:ss]	0:04:37	0:01:54	0:09:23	2:32:56	0:02:04	0:05:04
NORMA VRIJEME [hh:mm:ss]	0:05:00	0:02:00	0:10:00	2:30:00	0:02:00	0:05:00

Grafikon 4. Usporedba mjerenog vremena i norma vremena aktivnosti unutar procesa otpreme robe

Grafikon 4 prikazuje usporedbu aktivnosti koje se odvijaju unutar skladišnog procesa otpreme robe. Iz grafikona 4 vidljivo je da vremena mjerenih aktivnosti ne odstupaju previše od zadanih normi dobivenih od strane davatelja logističkih usluga na tržištu Republike Hrvatske.

6. ZAKLJUČAK

Analiza resursa kod planiranja logističkih procesa vrlo je složen i zahtijevan proces. Resursi su bitan čimbenik svakog poslovanja tako i u planiranju logističkih procesa. Podjela resursa omogućava njihovo detaljnije proučavanje. Svaki od resursa je bitan i nosi određeni udio u poslovanju. Pošto danas u svijetu sve više se pridodaje značaj radniku kao jednom od najbitnijih resursa za cjelokupno poslovanje nekog poslovnog sustava. Proučavanjem se dolazi do saznanja koliko je ustvari kompleksno područje ljudskih resursa.

U radu su definirane osnovne skladišne operacije prema protoku materijala. Početna skladišna operacija prilikom ulaza robe u skladište je prijem robe. Nakon toga slijedi pohrana robe u skladište. Sljedeće skladišne operacije bile su prilikom izlaza robe iz skladišta. Prilikom otpreme roba se prvobitno komisionira, a zatim postavlja na određenu poziciju prije ukrcaja robe u transportno sredstvo. Otprema završava kada je roba ukrcana u transportno sredstvo i dokumenti predani. Bitno je napomenuti da u skladišnim operacijama sudjeluju radnici i strojevi.

Analizom skladišnih operacija kod davatelja logističkih usluga na području Republike Hrvatske ustanovljena je kompleksnost analiziranja učinkovitosti promatranih resursa. Skladišne operacije su podijeljene na manje operacije te su se nad njima vršila vremenska mjerenja kako bi se uvidjela razlika između stvarnog vremena potrebnog za obavljanje neke operacije i normiranog vremena za obavljanje te iste operacije. Norme su bile dobivene od strane davatelja logističkih usluga, a mjerenja su napravljena vremenskom analizom u obliku studije slučaja. Mjerenja su se odvijala u realnom vremenu, tako da postoji mogućnost pogreške. Iz tablice mjerenja vremena uzeto je prosječno mjereno vrijeme i uspoređeno sa zadanim normama. Mjerena vremena su bila nešto viša od normom zadanih vremena, ali zbog mogućnosti mjerne pogreške ostaju u okvirima zadovoljavajućih vremena.

POPIS KRATICA

CBM (Cubic meters)kubični metri
CMR (fr. Contrat de transport international de Marchandises par Route) međunarodni tovarni list
hh:mm:ss (hour : minutes : seconds) sati : minute : sekunde
ISO (International Organization for Standardization) međunarodna organizacija za standardizaciju
KSP (njem. Käfig Standard Pallet) kavez za čuvanje skladištenje guma
m/s metri po sekundi
m^3/h kubni metri po satu
npr. na primjer
SAP (Systems, Applications & Products in Data Processing) program za analizu i obradu podataka narudžbi
SCM Supply Chain Management –upravljanje lancem opskrbe
SKU (Stock Keeping Unit) jedinica za čuvanje zaliha
t/h tone po satu
tj. to jest
TMJ Teretno manipulativna jedinica

LITERATURA:

[1] Christopher M., Logistics & Supply Chain Management, Fourth Edition, (2011) (citirano kolovoza 2017.)
URL:http://course.sdu.edu.cn/Download/af30bcdf-348f-4584-bb0d-a195438e5e40.pdf

[2] Erturgut R., Soysekerci S., Professional manager education on logistics and supply chain management, ScienceDirect, članak, (2011.) (citirano kolovoza 2017.)
URL: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042811007324

[3] Sople V.V., Logistics Management, The Supply Chain Imperativ, (2007) (citirano kolovoza 2017.)
URL: https://books.google.com/books?isbn=8131710556

[4] Ivaković Č., Stanković R., Šafran M.: Špedicija i logistički procesi, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb (2010.) (citirano kolovoza 2017)

[5] Kay M. G., Warehousing, Dept. of Industrial and Systems Engineering, North Carolina State Universitiy, (2015.) (citirano kolovoza 2017)
URL: //www4.ncsu.edu/~kay/Warehousing.pdf

[5] Gilbreth F.B., Kent R.T., Motion Study: a Method for Increasing the Efficiency of the Workman, Chapter 5: Motion Study, London, (1911.) (citirano kolovoz 2017.)
URL: FB Gilbreth, RT Kent - 1911 - getmyuni.azureedge.net

[6] Peters B. A., An Introduction to Material Handling Equipment Selection, CICHME, (1998) (citirano kolovoza 2017)
URL: http://www.mhi.org/downloads/learning/cicmhe/guidelines/equpguid.pdf

[7] URL: http://www.prometna-zona.com/skladisna/vilicar.jpg (posječeno: kolovoza 2017.)

[8] URL: http://www.citysped.ba/slike/paleta.jpg (pristupljeno: kolovoza 2017.)

[9] Fošner A. Employees perception about the significance of intangible motivation factors regarding area of business activity, ABSRC, Gea College, Faculty of Enterpreneurship,Venice, Italy (2017.) (citirano kolovoza 2017.)
URL:www.kresimir buntak.com/Radovi/2017/ABSRC_2017_EMPLOYEES_PERCEPTION_ABOUT_THE_SIGNIFICANCE.pdf

[10] Salvendy G., Handbook of Industrial Engineering, Technology and Operations Management, Third Edition, (2001.) (citirano kolovoza 2017.)
URL: https://books.google.com/books?isbn=0471330574

[11] Bartolić Z., Prelas A., Sustav praćenja kompetencija, radne uspješnosti i nagrađivanja radnika, stručni rad, Visoka škola za menadžment u turizmu i informatici u Virovitici, (2011.) (citirano kolovoza 2017.) URL: https://hrcak.srce.hr/file/107059

[12] Johnson J., Thackray D., Improving efficiency, fourth edition, Institute of Leadership & Management, London (2003.) (citirano kolovoza 2017.)
URL: https://books.google.com/books?isbn=1136396470

[13] Pyza D., Jachimowski R., Jacyna-Golda I., Lewczuk K., Performance of Equipment and Means of Internal Transport and Efficiency of Implementation of Warehouse Processes, ScienceDirekt, Elsevier, (2017.) (citirano kolovoza 2017.)
URL: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705817319732

[14] Gilbreth F.B., Kent R.T., Motion Study: a Method for Increasing the Efficiency of the Workman, Chapter 5: Motion Study, London, (1911.) (citirano kolovoz 2017.)
URL: FB Gilbreth, RT Kent - 1911 - getmyuni.azureedge.net

[15] Dopson L.R., Hayes D.K., Study Guide to Accompany Food & Beverage Cost Control, 6th Edition, U.S.A. (2015.) (citirano rujna 2017.)
URL: https://www.google.hr/search?hl=hr&tbo=p&tbm=bks&q=isbn:1119061571

[16] United States, BLS Handbook of Methods, str.94, U.S. Department of Labor, U.S.A.(1997.) (citirano rujna 2017.)
URL: https://www.bls.gov/opub/hom/pdf/homch10.pdf

[17] Klindžić M., Varijabilni sustavi plaćanja na temelju mjerenja, prezentacija,Ekonomski fakultet Zagreb, (2017.) (citirano kolovoza 2017.)
URL:http://web.efzg.hr/dok/OIM/mklindzic/Varijabilni%20sustavi%20pla%C4%87anja_2017_za%20studente.pdf

[18] Johnson J., Thackray D., Improving efficiency, fourth edition, Institute of Leadership & Management, London (2003.) (citirano kolovoza 2017.)
URL: https://books.google.com/books?isbn=1136396470

[19] Bartholdi J., Hackman S., Warehouse & distribution science ,release 0.96, Georgia Institute of Technology, Atlanta (2014.) (citirano kolovoza 2017.)
URL: https://www.isye.gatech.edu/~jjb/wh/book/editions/wh-sci-0.96.pdf

[20] Habazin J.,Glasnović A., Bajor I., Order Picking Process in Warehouse: Case Study of Dairy industry in Croatia, akademski članak, str. 57-65, (2017.) (citirano kolovoza 2017.) URL: https://hrcak.srce.hr/file/264772

[21] Kay M. G., Warehousing, Dept. of Industrial and Systems Engineering, North Carolina State Universitiy, (2015.) (citirano kolovoza 2017)
URL: http://www4.ncsu.edu/~kay/Warehousing.pdf

[22] URL: http://www.avexproducts.com/en/steel-pallets-for-tire-storage (pristupljeno rujna 2017.)

POPIS SLIKA:

Slika 1. Prikaz lanca vrijednosti, [1] 2
Slika 2. Logističke funkcije, [3] 3
Slika 3. Prikaz razvoja sustava logističkog planiranja tijekom godina, [4] 5
Slika 4. Čeoni viličar, [7] 7
Slika 5. Dimenzija, izgled i oznaka euro palete, [8] 8
Slika 6. Podjela analize radne učinkovitosti, [14] 13
Slika 7. Dijagram toka skladišnih operacija 16
Slika 8. Prikaz standardne dimenzije palete za skladištenje guma, [22] 19
Slika 9. Prikaz visoke palete za skladištenje guma, [22] 20
Slika 10. Prikaz izgleda izvedbe ukrcajnih površina palete za skladištenje guma, [22] 20
Slika 11. Mogućnosti slaganja KSP-ova, [22] 21
Slika 12. Transport KSP-a viličarom (širinom), [22] 22
Slika 13. Transport KSP-a viličarom (uzdužno), [22] 22
Slika 14. Izgled tovarnog prostora transportnog sredstva prilikom iskrcavanja 23
Slika 15. Dijagram toka odvijanja skladišnih procesa prijema i pohrane robe u skladištu davatelja logističkih usluga na području Republike Hrvatske 24
Slika 16. Dijagram toka odvijanja skladišnih procesa komisioniranja i otpreme robe iz skladišta davatelja logističkih usluga na području Republike Hrvatske 29

POPIS TABLICA:

Tablica 1. Mjerenje vremena prijema robe u skladište 25
Tablica 2. Mjerenje vremena pohrane robe u skladište 26
Tablica 3. Usporedba norma vremena i prosječnog mjerenog vremena za operacije prijema i pohrane robe u skladište 27
Tablica 4. Mjerenje vremena operacija komisioniranja robe 30
Tablica 5. Mjerenje vremena operacija otpreme robe 31
Tablica 6. Usporedba norma vremena i prosječnog mjerenog vremena za operacije komisioniranja i otpreme robe iz skladišta 32

POPIS GRAFIKONA:

Grafikon 1. Usporedba mjerenog vremena i norma vremena aktivnosti unutar procesa prijema robe 33
Grafikon 2. Usporedba mjerenog vremena i norma vremena aktivnosti unutar procesa pohrane robe 34
Grafikon 3. Usporedba mjerenog vremena i norma vremena aktivnosti unutar procesa komisioniranja robe 35
Grafikon 4. Usporedba mjerenog vremena i norma vremena aktivnosti unutar procesa otpreme robe 36

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj završni rad isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

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

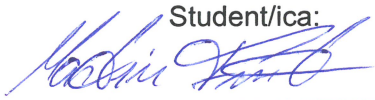
Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog rada pod naslovom

ANALIZA RESURSA KOD PLANIRANJA LOGISTIČKIH PROCESA

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, 4.9.2017

Student/ica:



(potpis)