Logistički procesi u drvnoj industriji

Botinčan, Lea

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:243502

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-19**

Repository / Repozitorij:

University North Digital Repository

Sveučilište Sjever

Završni rad br. 12/LIMKC/2022

Logistički procesi u drvnoj industriji

Lea Botinčan, 3408/336

Koprivnica, srpanj 2022. godine

Sveučilište Sjever

Logistika i mobilnost

Završni rad br. 12/LIMKC/2022

Logistički procesi u drvnoj industriji

Student

Lea Botinčan, 3408/336

Mentor

dr.sc. Veljko Kondić

Sveučilište Sjever
Sveučilišni centar Varaždin
104. brigade 3, HR–42000 Varaždin

UNIVERSITY NORTH

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL: Odjel za logistiku i održivu mobilnost

STUDIJ: preddiplomski stru ni studij Logistika i mobilnost - Koprivnica

PRISTUPNIK: Lea Botinčan | MATIČNI BROJ: 0336029779

DATUM: 30.06.2022. | KOLEGIJ: Industrijska logistika

NASLOV RADA: Logistički procesi u drvnoj industriji

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU: Logistic processes in the wood industry

MENTOR: dr. sc. Veljko Kondić | ZVANJE: viši predavač

ČLANOVI POVJERENSTVA:
1. prof. dr. sc. Živko Kondić, predsjednik
2. dr. sc. Veljko Kondić
3. Zoran Busija, dipl. ing., član
4. dr. sc. Vesna Sesar, zamjenski član
5.

Zadatak završnog rada

BROJ: 12/LIMKC/2022

OPIS:

U Završnom radu je potrebno obraditi sljedeće točke:
- logistika proizvodnje
- građa, rodovi i vrste drva
- proces nabave
- proces proizvodnje
- proizvodnja paleta
- skladištenje i tretiranje paleta
- drvni ostatak
- transport drvenih paleta
- zaključak - osvrt na temu Završnog rada

Ključne riječi: logistika, logisički procesi, nabava, proizvodnja, kontrola, skladištenje, transport, paleta

ZADATAK URUČEN: 7.7.2022 | POTPIS MENTORA:

SVEUČILIŠTE SJEVER

SVEUČILIŠTE SJEVER KC VŽ UNIVERSITY NORTH

Predgovor

Ovaj završni rad izradila sam na temelju stečenog teorijskog i praktičnog znanja u svom trogodišnjem visokoškolskom obrazovanju, istraživanju stručne literature, te uz stručnu pomoć mentora.

Zahvaljujem se svom mentoru dr.sc. Veljku Kondiću na pomoći prilikom izrade ovog rada, te na uloženom trudu i vremenu. Također, hvala na podršci pri odabiru željene teme, te za svaki savjet i sugestiju prilikom izrade.

Posebno se želim zahvaliti svojoj obitelji, partneru i prijateljima na motivaciji, strpljenju i podršci.

Sažetak

Logistika se sve više razvija u globalnom smislu zato smatramo da je logistika zanimanje budućnosti. Jedna od mnogih definicija logistike je da je logistika zapravo sveobuhvatni proces upravljanja različitim poslovnim funkcijama kroz transport materijala, robe i informacija od dobavljača do krajnjeg korisnika. Proizvodnja se definira kao stvaranje novog proizvoda kroz određene procese, a sama proizvodnja jedna je od glavnih sastavnica gospodarstva i nacionalne ekonomije. Drvo je živi organizam i prirodni materijal koji pri korištenju ima višestruke funkcije, a obrada i proizvodnja predmeta od drva jedna je od glavnih gospodarskih grana u zemlji.

U ovom završnom radu detaljno je opisan cijeli proces proizvodnje paleta. Poseban naglasak je na logističkim procesima kao što su nabava, proizvodnja, proces daljnje obrade, kontrola, skladištenje, i transport. Iznimno su važni za kvalietnu i pravilnu izradu paleta a samim time i za distribuciju navedenog gotovog proizvoda. U ovome radu logistika je predstavljena kao najvažnija operativna funkcija u tvrtci Herbaleta d.o.o.

Ključne riječi: logistika, logisički procesi, nabava, proizvodnja, proces daljnje obrade, kontrola, skladištenje, transport

Abstract

Logistics is developing more and more in a global sense, that's why we believe that logistics is the profession of the future. One of the many definitions of logistics is that logistics is actually a comprehensive process of managing different business functions through the transportation of materials, goods and information from the supplier to the customer. Production is defined as the creation of a new product through certain processes, and production itself is one of the main components of the economy and the national economy. Wood is a living organism and a natural material that has multiple functions when used, and the processing and production of wooden objects is one of the main economic branches in the country. In this work, the entire pallet production process is described in detail. Special emphasis is placed on logistics processes such as procurement, production, further processing, control, storage, and transportation. They are extremely important for the high-quality and correct production of pallets and, therefore, for the distribution of the aforementioned finished product. In this work, logistics is presented as the most important operational function in the company Herbaleta d.o.o.

Keywords: logistics, logistic processes, procurement, production, further processing, control, storage, transport

Sadržaj

1. Uvod 1
2. Logistika 2
   2.1. Pojam i značenje logistike 2
   2.2 Povijest logistike 2
   2.3. Logistički sustavi 3
   2.4. Upravljanje lancem opskrbe 3
   2.2. Logistika proizvodnje 4
   2.3. Uloga logistike u svakodnevnoj primjeni 5
3.Drvo 6
   3.1 Građa, rodovi i vrste drva 6
   3.2. Građa drva 8
   3.3. Greške drva 8
      3.3.1. Prirodne greške drva 9
      3.3.2. Greške drva nastale u toku prerade i sušenja 11
      3.3.3.Greške boja drva 11
4. Impregnacija drva 13
5. Općenito o tvrtci 14
6. Proces nabave 15
7. Proces proizvodnje 16
   7.1. Proces dopreme trupaca u pilanu 16
   7.2. Proces piljenja trupaca 17
8. Proces daljnje obrade 18
9. Proizvodnja paleta 23
10. Skladištenje i tretiranje paleta 25
11. Drvni ostatak 26
12. Transport drvenih paleta 27
13. Zaključak 28
14. Popis literature 29
15. Popis slika 30

1. Uvod

Logistika se veže uz mnogo različitih aktivnosti u poduzećima. U današnje vrijeme uvjeti na tržištu se često mijenjaju, pa se tako mijenjaju i zahtjevi logistike. Sukladno tome, potreban je dobar plan, a samim time i pomno isplanirana organizacija svih logističkih procesa kako bi se osigurala maksimalna iskoristivnost sirovina uz najmanje moguće troškove, u svrhu zadovoljavanja naših korisnika odnosno krajnjih kupaca. U svakom poduzeću postoje potencijalni rizici s kojima se možemo susresti, stoga valja obratiti pažnju na otklanjanje ili smanjivanje potencijalnih rizika, kako bi nesmetano mogli obavljati sve logističke procese. Na taj način osiguravamo kvalitetan proizvod, isporuku u dogovorenom roku, a samim time i zadovoljstvo kupaca.[1]

Tema ovog rada je prerada drva, odnosno cjelokupna organizacija procesa za proizvodnju proizvoda od drva. Detaljno su objašnjeni logistički procesi u proizvodnji drva i sam proces proizvodnje paleta u tvrtki Herbaleta d.o.o., Također, u radu će sve biti potkrijepljeno slikama na kojima se jasno prikazuju cijeli procesi kod izrade paleta. U radu se općenito govori o poduzeću, proizvodnom pogonu, procesu nabave, opremi za rad, samom procesu skladištenja i održavanja, te ostale komponente koje imaju važnu ulogu u ovom poduzeću.[2]

2. Logistika

2.1. Pojam i značenje logistike

Logistika je ključni i sastavni dio u poslovanju u poduzećima, stoga možemo reći kako je logistika isto tako i zanimanje budućnosti. Sve više napreduje optimizacija procesa i svladavanje prepreka na najučinkovitiji način i uz najmanje moguće troškove. Možemo ju definirati kao upravljanje brojnim procesima tokova materijala i raznih operacija od početka proizvodnje pa sve do krajnje upotrebe korisnika odnosno potrošaća. U ovome radu istaknuta je logistika proizvodnje.[1]

Europsko Vijeće je prihvatilo definiciju :

„Logistika bi se mogla definirati kao upravljanje tokovima robe i sirovina, procesima izrade, završenih proizvoda i pridruženim informacijama od točke izvora do točke krajnje uporabe u skladu s potrebama kupca. U širem smislu logistika uključuje povrat i raspolaganje otpadnim tvarima.“[1] Logistika obuhvaća djelatnosti u kojima se upravlja, planira, ostvaruje te naravno kontrolira prostorno i vremenska transformacija dobara. Također kontrolira se i količina, vrsta i svojstva dobara kao i rukovanje dobarima kao i logističko određivanje dobara. Kada se sve ove djelatnosti zajedničko djeluju dolazi do učinkovitog povezivanja točaka isporuke s točkama primanja. Slijedeća definiciju objavilo je američko logističko društvo :
„„Logistika je proces planiranja, ostvarivanja i kontrole učinkovitih, troškovno efektivnih tokova i skladištenja sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda i time povezanih informacija od točke isporuke do točke primitka, primjereno zahtjevima kupaca.“[2]

2.2 Povijest logistike

Svoje korjene logistika pronalazi u 17. stoljeću gdje se logistika koristila najviše u vojsci. U vojsci je služila za planiranje, opskrbljivanje i rješavanje vojnih postrojbi te ostalih zadataka. U 19. stoljeću dolazi do razvoja gospodarstva te logistika ulazi u sve gospodarske djelatnosti kako bi svojim razvojem olakšala učinkovitost poslovanja. Svoj pravi procvat to jest razvoj logistika doživljava u 20.stoljeću. Glavni razvoj logistike u 20. stoljeću je razvoj gospodarstva i ekonomije. Kako se sve više otvara novih tržišta te

širenje postojećih, tako dolazi do procvata ekonomije i razvoja logistike. Također porast broja stanovnika te veće vrednovanje radne snage doprinosi razvoju logistike.[2]

2.3. Logistički sustavi

Logistički sustav opisujemo kao skup elemenata tehničkih, tehnoloških, ekonomskih, organizacijskih i pravne naravi s ciljem da se optimizira tok materijala, robe, informacija, energije i ljudi na određenom području radi ostvarivanja najvećih ekonomskih efekata.

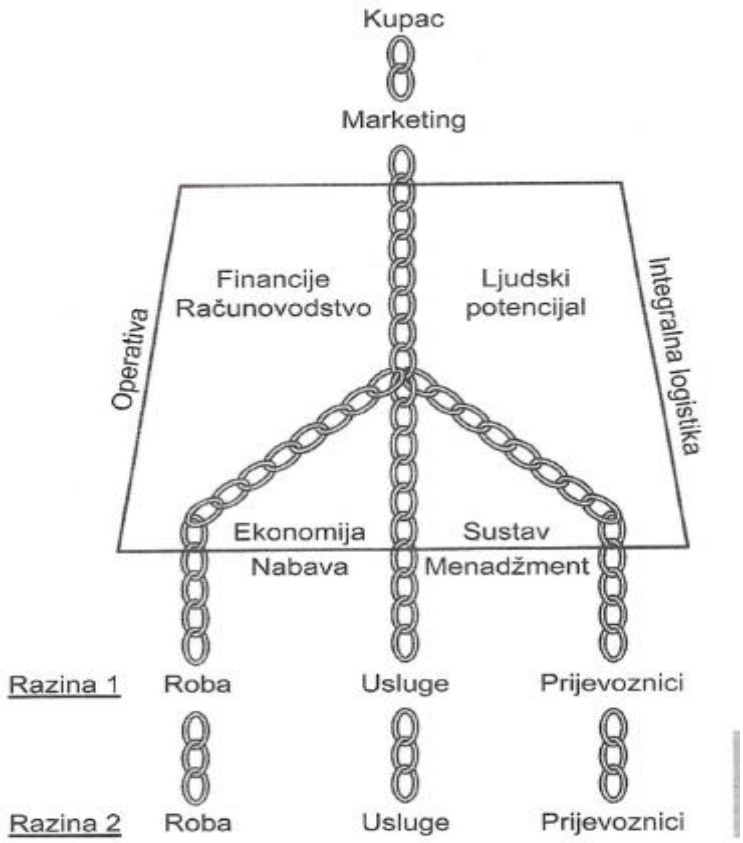
Svaki Logistički sustav sastoji se od niza elemenata koji su povezani i utječu na transport, maloprodaju, skladištenje manipulacijom robom. [2]

Dijelovi logističkog sustava su:

- Transport
- Skladištenje
- Zaliha
- Distribucija
- Manipulacije
- Čimbenik odnosno čovjek
- Informacija
- Integracija[1]

2.4. Upravljanje lancem opskrbe

Upravljanje lancem opskrbe opisujemo kao proces planiranja, kontroliranja, organiziranja tijeka materijala, sirovina te usluga od dobavljača do korisnika, odnosno kupca. Ovakav pristup obuhvaća dobavljače, upravljanje opskrbom, integralnu logistiku i operativu. Primjer modela upravljanja lancem opskrbe vidljiv je na slici.[2]



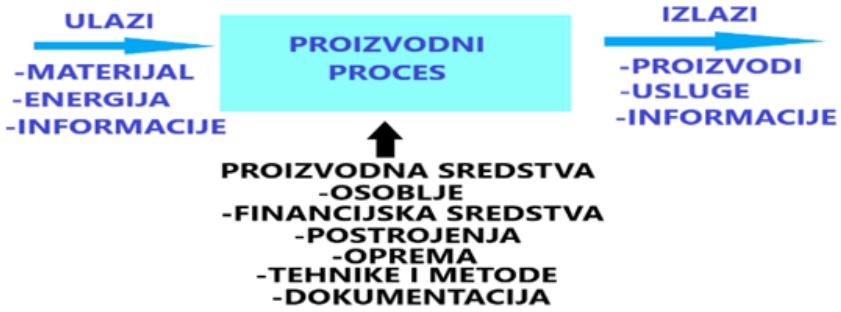
Slika 1. Upravljanje lancem opskrbe[3]

2.2. Logistika proizvodnje

Logistika proizvodnje je dio logistike koja se bavi upravljanjem tokova materijala. Logistiku proizvodnje opisujemo kao planiranje, izvršavanje, upravljanje tokovima i kontrolom robe te informacijama kroz cijeli proizvodni proces. Glavni cilj je kontinuirana proizvodnja tako da se pridržava ugovorenih količina uz minimalne zalihe polugotovih i gotovih proizvoda. [1]

Proizvodni proces promatramo kao djelatnost u kojoj čovjek stvara nova dobra. U svakoj proizvodnji se kao neophodni elementi koriste sredstva za proizvodnju i ljudski rad. Glavnim elementom proizvodnje možemo smatrati rad, ali u današnje vrijeme za suvremenu proizvodnju veliko značenje predaje se sredstvima za proizvodnju, kao što su i tehnička usavršavanja za rad i kvalitetan reprodukcijski materijal. Logistika u ovome procesu sudjeluje od samoga početka rada počevši od nabave materijala, kontrole materijala te cjelokupnom kvalitetom poduzeća.[2] Proizvodni proces smatramo glavnim dijelom svake industrijske proizvodnje, a podrazumijeva aktivnosti ulaznih materijala

koji na kraju daju gotov proizvod. U proizvodnom sustavu glavna podjela temeljnih čimbenika proizvodnje je predmet rada, ljudski rad, kao i odgovarajuća sredstva potrebna za rad. Kako u svakom procesu proizvodnje nastaju troškovi prilikom korištenja osnovnih sredstva za rad, a isto tako i troškovi poput amortizacije ili troškovi održavanja. Također u proizvodnom procesu može doći i do pojave neispravne robe, to jest robe s greškom. Na slici je prikazan proizvodni proces.



Slika 2. Proizvodni proces[3]

2.3. Uloga logistike u svakodnevnoj primjeni

Kako se tržište sve više razvija tako dolazi do sve većih konkurencija između poduzeća, te ona moraju razvijati određene aktivnosti kako bi povećale svoj stupanj zadovoljavanja prema klijentima a ujedno i efikasnost materijalnih dobara. [2]

Temeljna osnovna načela logistike i logističke aktivnosti su:

- Kvaliteta proizvoda
- Pravo vrijeme
- Pravo mjesto
- Niski troškovi

3. Drvo

3.1 Građa, rodovi i vrste drva

Drvo je jedan od najstarijih građevnih materijala. Kao građevni materijal, drvo ima svoja dobra i loša svojstva, a jedan od nedostataka je da sporo raste, stoga ga često zamijenjujemo sa drugim vrstama materijala. Kao konstrukcijski materijal primjenjuje se u neobrađenom stanju a mehanički obrađenom stanju. Obrađuje se piljenjem, hoblanjem, tesanjem, mljevenjem, cijepanjem, tlačenjem. Također, drvo se može obraditi kemijskim putem te se time dobivaju proizvodu koji imaju široku namjenu:[2]

- Drveni ugljen
- Celuloza za proizvodnju papira
- Drvni plin
- Smola

3 temeljne vrste drva su:

- Drvo bjelogorice

Slika 3. Drvo lipe[5]

- Drvo crnogorice

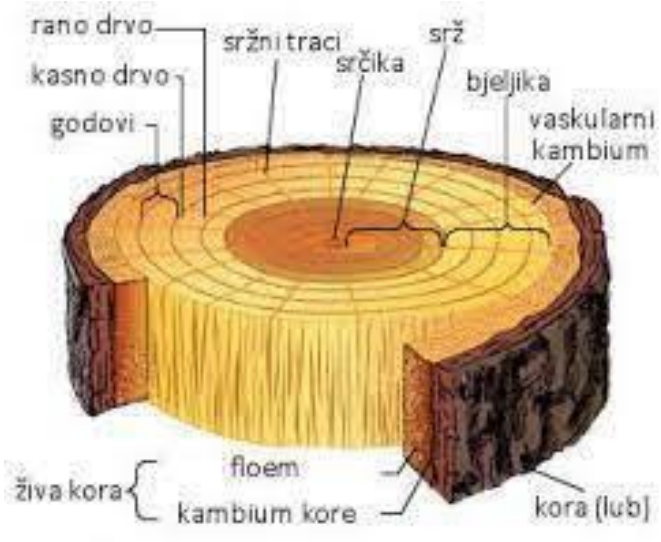
Slika 4. Drvo smreke[6]

- Egzotična drva

Slika 5. Drvo mahagonija[7]

3.2. Građa drva

Drvo se sastoji od podzemnog dijela (korijen), nadzemnog dijela (deblo, koji je ujedno i najvažniji građevni materjal za obradu), i krošnje. Drvo se pretežito sastoji od smole, celuloze i lignina. Brzina rasta ovisi o godišnjim dobima, to nam govore sami godovi odnosno stanice drva koji su u proljeće mekane i svijetle a u jesen tamnije i tvrđe stanice. U unutrašnjosti debla se nalazi jezgreno drvo koje je okruženo slojevima koji proizvode drvne sokove.



Slika 6. Dijelovi debla[8]

3.3. Greške drva

Pod greškom drva smatramo sve nepravilnosti boje, strukture, teksture i konzinstencije drva koje mu smanjuju vrijednosti mehaničkih i fizičkih svojstava ili mu otežavaju daljnju obradu, te smanjuje kvalitetu sirovine što ujedno utječe na kvalitetu gotovog proizvoda.

3.3.1. Prirodne greške drva

- Kvrge

  Kvrge su ostaci živih i mrtvih grana koji su obuhvaćeni godovima debla. One se mogu klasificirati prema stupnju zdravlja, obliku, veličini, uraslosti, postanku i konzistenciji

Slika 7. Kvrge na parketu[9]

(http://www.megapod.rs/index.php?pageid=A216&acckey=20S01001778)

- Smolne vrećice

  Smolne vrećice su izdužene, smolom ispunjene šupljine koje se nalaze unutar jedne godine i teku paralelno s njegovom graničnom linijom. Obično ih možete pronaći ispod crnogorica.

- Paljivost

  Paljivost je radijalno pucanje u sredini donjeg dijela debla starih stabla. Pukotine počinju u srcu, gdje su najšire, a sužavaju se prema periferiji debla

do kojih ne mogu doći. Zapaljivost može biti jednosmjerna, križna i zvjezdasta. Smanjuje se čvrstoća drva i postotak iskorištenja drva

Slika 8. Jednostrana, unakrsna i zvjezdasta paljivost[10]

- Reakcijsko drvo

  Reakcijsko drvo je tkivo koje se formira na široj strani ekscentričnog poprečnog presjeka drva. Kod četinjača se javlja na donjoj strani nagnutog debla, koje je podložno pritisnom naprezanju. Kod listopadnog drveća javlja se na otkrivenom vrhu nagnutog debla koje je izloženo vlačnom naprezanju.

- Pukotine od studeni

  Studene pukotine su pukotine koje nastaju pri jakom i naglom zahlađenju. Ova greška je najčešća kod bukve, hrasta, javora, brijesta, pitomog kestena, itd

3.3.2. Greške drva nastale u toku prerade i sušenja

Tijekom procesa sušenja drva javlja se niz mogućih grešaka:

- **Čeone pukotine** - prodiru u radijalnom smjeru samo do određene dubine do srži debla ili trupca, ili od površine prema unutrašnjosti obrađenog drva.
- **Površinske pukotine** - nastaju u početnoj fazi sušenja. To su mali i plitki otvori u smjeru žice na površini trupaca ili drvene građe. Tijekom daljnjeg procesa sušenja, površinske pukotine se mogu zatvoriti ali i ponovno otvoriti.
- **Skorjelost** – greška zbog sušenja drvene građe s ujednačenim sadržajem vode ako u drvu postoje zaostala naprezanja
- **Vitlanje** - Iskrivljivanje drva tijekom sušenja, događa se posebno kada je drvo nehomogene strukture
- **Kolaps** - nastaje pri sušenju izrazito vlažnog drva, nekih vrsta drva. Kolaps općenito izgleda kao vrlo nepravilno utezanje drva.

3.3.3.Greške boja drva

- **Smeđe mrlje** - rupe ličinki insekata. Na nekim su drvima toliko česti da se koriste u dijagnostičke svrhe.

  • **Dvostruka bijel** - u jezgri se nalazi prsten godova koji se odlikuje bojom i svojstvima, koja odgovaraju bijeli.

  • **Neprava srž** – je pojava tamnije boje u središnjem dijelu izbočenih vrsta, uglavnom bukve, a rjeđe breze, javora i topole. Crveno srce je manje-više kružno, zvjezdasto ili potpuno nepravilnog oblika i crvenkastosmeđe boje.

  • **Mrazna srž** – je pojava mrazne srži koja nastaje pri niskim temperaturama. Pravilnijeg je oblika i svjetlije jednoličnije boje.

  • **Piravost** – javlja se na drvu bukve i sastoji se u promjeni boje na periferiji debla.

  • **Modrenje** – javlja se najčešće u boru. Uzrok modrenja su uglavnom različite vrste gljivica.

- **Zelenjenje** – je gljivična promjena boje vlažnog listopadnog drva i četinjača.
- **Smeđenje** - je promjena u kojoj nijansa smeđe prodire od periferije prema sredini ili da središnji dio debla starih stabala postaje tamniji.

4. Impregnacija drva

Drvo kao organska tvar nije samo podložno napadima biljnih mikroorganizama i životinjskih štetnika, nego je i također zapaljivo i vrlo osjetljivo na vlažnost. Uništavanje i smanjenje vrijednosti drva može se spriječiti zaštitnim mjerama čuvanju dobra svojstva drva, a ujedno mu produljuju životni vijek. Raspadanje se suzbija isključivo impregnacijom, odnosno natapanjem zaštitnim sredstvima. U isto vrijeme, sredstva za zaštitu različito prodiru u drvo, ovisno o vrsti i prirodi drva, upotrebom konzervansa i primjenjenim postupcima.[3]

Postupci impregnacije:

- Premaziivanje anorganskim ili organskim sredstvima
- Prskanje
- Potapanje
- Postupci s vakuumom i pritiskom

Postoje i drugi načini zaštite drva koji se koriste u manjoj mjeri ili samo mjestimično kao što su postupno prešanje, dvostruko natapanje, isisavanje soka, itd[4]

5. Općenito o tvrtci

Tvrtka Herbaleta d.o.o. osnovana je 2002.godine u Koprivnici (Štaglinec), bavi se domaćim i međunarodnim transportom, a od 2019. godine bavi se i preradom drva. Tvrtka se općenito bavi proizvodnjom paleta za svoje dugogodišnje partnere, ali također i ostalim uslugama piljenja drva. Ovisno o narudžbama klijenata rade se različite dimenzije paleta, dakle ovisno o zahtjevima kupca. Pomoću strojeva za obradu drva sa svakodnevnim ulaganjem, trudom i radom nastoji se maksimalno poboljšati kvaliteta proizvoda. Sam kompleks pogona je pomno smišljen, tako postoji prostor za istovar i skladištenje trupaca odmah pored glavnog ulaza u pilanu. Desno od istovarenih trupaca se nalazi cijelo postrojenje za preradu drva. Na izlazu iz pilane na lijevoj strani smješten je hangar za skladištenje ispiljenih elemenata za proizvodnju paleta. Pored hangara se nalazi manje postrojenje gdje se rade palete prema narudžbi kupaca.[4]

6. Proces nabave

Sam proces nabave u poduzeću Herbaleta d.o.o. započinje kupnjom trupaca od poduzeća Hrvatske Šume d.o.o. iz cijele Hrvatske. Nakon kupnje trupaca, naš vozač odlazi na utvarno mjesto po kupljene trupce. Vozač nakon primitka naloga za utovar kreće iz sjedišta firme na utovarno mjesto. Prilikom dolaska na utovarno mjesto, vozač predaje svoj nalog za utovar kako ne bi došlo do pogrešnog utovara trupaca. Svaki trupac mora imati markicu kojom se označava mjesto utovara, promjer i duljina trupca. Nakon utovara kupljenih trupaca, vozač dobiva teretni list i popratnicu. Prilikom povratka u tvrtku vozač prije istovara daje dokumente na pregled u sam ured poslovanja, te nakon toga može istovariti trupce na predviđeno mjesto za istovar.[11]

Slika 9. Utovar trupaca na kamion

7. Proces proizvodnje

Sam proces proizvodnje se sastoji od više koraka, poput mjerenja trupaca, dopreme trupaca u pilanu, piljenje trupaca, dobivanje drvnih ostataka, drvnog proizvoda, mjesta skladištenja i konačnog proizvoda.[3]

7.1. Proces dopreme trupaca u pilanu

Nakon istovara trupaca, radnici pilane mjere trupce po duljini i promjeru. Pošto se trupci žele maksimalno iskoristiti što je ujedno i poželjno, radnici nakon što izmjere trupce razvrstaju ih po duljini (npr. 2m, 4m, 5m, 6m.). Na glavnoj pilani trupci se pile od 2m do 6m, tako da radnik prije obrade treba krojiti trupce na željenu odnosno traženu duljinu kako bi se trupci mogli obraditi. Trupci se pomoću viličara dopremaju na rampu za trupce.

Slika 10. Dovoz trupaca na pilanu

7.2. Proces piljenja trupaca

Nakon dopreme trupca na rampu, trupac se pomoću pokretne trake i lanaca dovodi na postolje glavne pile. Tu se trupac okreće i slaže to jest namješta kako bi se najlakše i najbolje pilio i iskoristio. Radnik u zaštićenoj kućici automatizirano upravlja pokretnim dijelovima na pilani. Kada se trupac namjesti, radnik upisuje zadane mjere u program i kreće sa piljenjem trupaca. Kao i kod svakog proizvodnog procesa, a tako i ovdje, postoji otpad. Površinski dio trupaca, odnosno kora drveta, nakon što se otpili ona se pomoću pokretne trake odvodi sa djela glavne pile i dolazi dalje gdje radnici to stavljaju u posebni kontejner za otpad. Na slici je prikazana rampa za trupce i glavna pila.

Slika 11. Rampa sa trupcima i pokretna pila

8. Proces daljnje obrade

Kako se sa glavne pilane dalje pili trupac taj se otpiljeni drvni dio razvrstava na lijevu i desnu stranu u proizvodnom procesu. Na lijevoj se strani pomoću pokretne trake doprema tanji drvni materijal koji se pušta u posebni stroj koji pili. Taj stroj se zove višelisna pila, unutar samog stroja se nalaze pile na točno određenom razmaku kako bi se dobile daske zadane debljine i širine. Nakon propuštanja kroz višelisnu pilu daske se pomoću pokretnih valjaka odvode do štucera, pomoću kojeg se daske režu na točnu određenu duljinu. Nakon što se daske odrežu, radnik ih slaže na palete, potom ih zamota pvc folijom i spremne su za daljnji transport do skladišta. Višak, to jest ostatak od daske, baca se u kontejner za otpatke.

Na desnoj strani se odvija sličan proces. Tamo se puno deblji dio trupca šalje prvo na štucer a kasnije u višelisnu pilu kako bi se na kraju dobile lege ili daske. Ovaj proces se može vidjeti u slijedeće dvije slike.[12]

Slika 12. Štucer za rezanje daski i kontejner za drvni otpad

Slika 13. Više lisna pila za daske i lege

Sve daske ili lege se slažu na palete, te kada se one napune, dovoze se u hangar za skladištenje. Na slijedećoj slici prikazan je proces slaganja legi na paletu.

Slika 14. Paleta sa legama

Kad se paleta napuni točno određenim brojem lega, koristi se pvc folija kako bi se smanjila opasnost od rušenja i kako bi se osigurala sigurnost u transportu. Slijedeća slika prikazuje gotovu paletu spremnu za transport.

Slika 15. Paleta u skladištu

Kada se lege napune na palete mogući je slijedeći proces u proizvodnji. Od većine lega se koriste za dobivanje kocki. Kocke koristimo za noge u daljnjoj izradi paleta. Sam proces započinje da se lege iz skladišta dovoze u prostoriju gdje se nalazi novi uređaj. To je vrsta kružne pile koja radi na principu da svaku legu odreže na zadanu duljinu. Kako se lege pile tako nastaju kocke za palete. Kocke se pomoću elevatora vode do kontejnera za transport i skladištenje. Ovaj proces prikazan je na sljedećoj slici.

Slika 16. Uređaj za rezanje kocki

9. Proizvodnja paleta

Tvrtka Herbaleta d.o.o. osim euro paleta, proizvodi i palete prema narudžbi. Nakon što se na pilani preda radni nalog za piljenje sastavnih elemenata za određenu vrstu palete, tada počinje proces piljenja svih elemenata. Kada su elementi napiljeni odlaze u skladište, a iz skladišta se uzimaju i odvode u posebni hangar gdje se sastavljaju palete. Na slijedećoj slici prikazan je proces zabijanja (sklapanja) paleta.[13]

Slika 17. Postrojenje za slaganje paleta

Nakon što se paleta sastavi ona se pomoću viličara odvozi van i vozi u skladište. Na slici je prikazan viličar za transport paleta do skladišta. Također viličar se koristi za utovar i istovar paleta.

Slika 18. Viličar za transport

10. Skladištenje i tretiranje paleta

Kod skladištenja paleta, izrazito je važno adekvatno skladištenje kako bi smanjili rizik od pojave vlage, jer bi samim time spriječili kvarenje paleta. Palete se nakon izrade skladište u posebnom hangaru za palete. Također palete se tretiraju na različite načine, tako da palete prije ulaska u skladište znaju provesti po nekoliko dana izvan skladišta na suncu i vjetru kako bi se što bolje posušile i da bi se spriječilo kvarenje paleta. Na slijedećoj slici nalaze se palete nakon izrade na prirodnom sušenju, prije ulaska u skladište.

Slika 19. Palete ispred hangara

11. Drvni ostatak

Tijekom piljenja se proizvodi otpad, to su piljevina i drvni okrajci. On nastaje kao sporedni proizvod kod različitih faza drvne obrade, a može biti krupni i sitni.
Drvni ostaci se također iskorištavaju u daljnjoj proizvodnji. Piljevina se pomoću ciklona i usisnih cijevi izvlači van iz glavnih strojeva te se odvodi u posebne silose za skladištenje piljevine. Ostaci piljevine koji se ne izvlače ciklonskim putem, oni se ručno utovaruju u kontejnere te se pomoću viličara odvoze izvan pilane te se utovaruju u hangar. Na slici je prikazana utovarena piljevina u kontejner za odvoz do hangara.

Slika 20. Kontejner sa piljevinom

Piljevina se u hangaru pomoću bagera tovari u posebne kontejnere za odvoz i prodaju. Drvni ostatak također se odvozi izvan pilane te se odlaže u kontejnere. Kada se nakupi veća količina drvnog otpada on se pomoću stroja za usitnjavanje zasijeca te se tovari u kontejner i prodaje za izradu drvnih briketa.

12. Transport drvenih paleta

Paletizacija, kao sustav, ima vodeću prednost prilikom prijevoza robe s jednog mjesta na drugo, iz razloga što se mogu transportirati velike količine robe odjednom, a ujedno je lakša i brža manipulacija teretom. [1]

Transport drvenih paleta u tvrtki Herbaleta d.o.o. odvija se pomoću tegljača i poluprikolice (cerada), čiji utovarni prostor iznosi: širina 2.48m, visina 2.80m i dužina 13,50m. Dimenzije paleta ovise o broju utovarenih paleta koje se utovaruju, stoga primjerice palete dimenzije 1200x800mm utovarujemo 700 komada, dok palete dimenzija 1250x2000x70mm utovarujemo 300 komada. Također, vozač obavezno prije kretanja mora imati sa sobom popratnu dokumentaciju, a to su otpremnica i teretni list.[3]

Slika 21. Utovar paleta na kamion

13. Zaključak

Od prapovijesti do danas, drvo se koristilo u različite svrhe i za različite potrebe kao što su paljenje vatre, izrada oruđa, izradu umjetničkih predmeta, oružja, itd. Drvo je i danas jedan od najširog upotrebljavanog materijala. Po količini prerađenog materijala, pilanska industrija je jedna od najvažnijih grana drvne industrije.

Primjena paleta u transportu dovodi do znatno nižih troškova, i do lakše manipulacije robom prilikom transporta i skladištenja. Također je i smanjen broj oštećene robe. Povećana je iskoristivost prostornih kapaciteta, produktivnost, te brzina i sigurnost prilikom manipulacije teretom.

Kako bi se izabralo najbolje rješenje kod odabira vrste paleta, potrebna je veoma dobra komunikacija između klijenta (naručitelja) i otpremnika robe, ovisno za što im je potrebna paleta, dakle za koju vrstu tereta, kako će s njima rukovati te na koji način će ih skladištiti.

14. Popis literature

[1] Krpan, Lj., Furjan, M., Maršanić, R. (2014) Potencijal logistike povrata u maloprodaji, Tehnički glasnik, Vol. 8 No. 2, 2014.

[2] LOGISTIČKI SUSTAVI; Zelenika R., Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2005.

[3] Herbaleta.hr; dostupno na: https://www.herbaleta.hr/ ; pristupljeno 03.07.2022.

[4] Hrvatske Šume d.o.o. https://www.hrsume.hr/index.php/hr/: pristupljeno 01.07.2022

[5] AGROPLAN; dostupno na: https://paulovnija.rs.ba/index.php/hikashop-menu-for-module-175/product/949-lipa/category_pathway-84; pristupljeno 03.07.2022.

[6] Šume Ravne Gore; dostupno na: https://sumerg.wordpress.com/crnogorica-i-bjelogorica/ ; pristupljeno 01.07.2022.

[7]Izgradnja-kuce; dostupno na: https://izgradnja-kuce.info/popravak/opis-mahagonija-i-pregled-njegovih-pasmina.html; pristupljeno: 01.07.2022.

[8]Graditeljska, prirodoslovnar udarska škola Varaždinhttps://www.rudarska.hr/wpcontent/uploads/2019/12/Drvo.pdf ;pristupljeno:01.07.2022.

[9] Foshan Hanse Industrial Co, Ltd: dostupno na: http://hr.hanse-tile.com/wood-tile/ceramic-wood-tile/wood-effect-ceramic-tiles.html; pristupljeno: 29.06.2022.

[10]Sveučilište sjeverhttps://www.google.com/search?q=paljivost+drva&client=firefox-bd&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj6uI7H0Nz4AhXB2aQKHUrXAh8Q_AUoAXoECAEQAw&biw=731&bih=633&dpr=1#imgrc=2wVY_pbbSfNd0M; 02.07.2022.

[11]Podloga za nastavu, prezentacije sa predavanja; kolegij Industrijska Logistika pristupljeno 01.07.2022

[12] Povijest razvitka pilanske obradbe u Republici Hrvatskoj https://hrast.sumfak.hr/~pilan/pilanarstvo/povijest_stanje_i_pravci_RH.pdf]

[13] K. Buntak , Šuljagić N (2015) Ekonomika logistike proizvodnje, Tehnički glasnik , Vol. 9 No. 2, 2015.

15. Popis slika

Slika 1. Upravljanje lancem opskrbe[3] 4
Slika 2. Proizvodni proces[3] 5
Slika 3. Drvo lipe[5] 6
Slika 4. Drvo smreke[6] 7
Slika 5. Drvo mahagonija[7] 7
Slika 6. Dijelovi debla[8] 8
Slika 7. Kvrge na parketu[9] 9
Slika 8. Jednostrana, unakrsna i zvjezdasta paljivost[10] 10
Slika 9. Utovar trupaca na kamion 15
Slika 10. Dovoz trupaca na pilanu 16
Slika 11. Rampa sa trupcima i pokretna pila 17
Slika 12. Štucer za rezanje daski i kontejner za drvni otpad 18
Slika 13. Više lisna pila za daske i lege 19
Slika 14. Paleta sa legama 20
Slika 15. Paleta u skladištu 21
Slika 16. Uređaj za rezanje kocki 22
Slika 17. Postrojenje za slaganje paleta 23
Slika 18. Viličar za transport 24
Slika 19. Palete ispred hangara 25
Slika 20. Kontejner sa piljevinom 26
Slika 21. Utovar paleta na kamion 27