Logistika prerade drva i proizvodnje proizvoda od drva

Rabuzin, Ružica

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:798380

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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

Repository / Repozitorij:

University North Digital Repository



Sveučilište Sjever

Završni rad br. 428/TGL/2019

Logistika prerade drva i proizvodnje proizvoda od drva

Ružica Rabuzin, 3841/601

Varaždin, rujan 2019. godine



Tehnička i gospodarska logistika

Završni rad br. 428/TGL/2019

Logistika prerade drva i proizvodnje proizvoda od drva

Student

Ružica Rabuzin, 3841/601

Mentor

prof. dr.sc. Vinko Višnjić

Varaždin, rujan 2019. godine

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

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL: Odjel za tehničku i gospodarsku logistiku

PRISTUPNIK: Ružica Rabuzin | MATIČNI BROJ: 3841/601

DATUM: 18.07.2019. | KOLEGIJ: Industrijska logistika

NASLOV RADA: Logistika prerade drva i proizvodnje proizvoda od drva

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU: Logistics of wood processing and production of wood products

MENTOR: prof.dr.sc. Vinko Višnjić | ZVANJE: professor emeritus

ČLANOVI POVJERENSTVA:

1. prof.dr.sc. Živko Kondić, predsjednik povjerenstva
2. prof.dr.sc. Vinko Višnjić, mentor
3. Veljko Kondić, mag.ing.mech., član
4. Marko Horvat, dipl.ing., zamjenski član
5.

Zadatak završnog rada

BROJ: 428/TGL/2019

OPIS:

U uvodnom dijelu završnog rada obraditi logistiku prerade drva i proizvoda od drva.
Obraditi podjelu logistike i njezin gospodarski značaj.
Također obraditi građu, svojstva drva, te zastupljenos gradnje drvom.
Opisati proces izrade proizvoda od drva.
Na kraju dati zaključak rada i napisati literaturu, te popis slika i korištenih kratica.
Ključne riječi: logistika, drvo, prerada drva, palete

ZADATAK URUČEN: 03.09.2019 | POTPIS MENTORA: V. Višnjić

REPUBLIKA HRVATSKA
SVEUČILIŠTE SJEVER
KOPRIVNICA

Predgovor

Ovaj završni rad izradila sam na temelju dosadašnjeg stečenog znanja, izučavanja i istraživanja različite stručne literature te uz stručnu pomoć mentora.

Zahvaljujem se svome mentoru prof. dr. sc. Vinku Višnjiću na suradnji i pomoći tijekom izrade ovog rada, te svim profesorima, predavačima i suradnicima tijekom mog visokoškolskog obrazovanja koji su me podučavali prilikom ovog trogodišnjeg studiranja na Sveučilištu Sjever.

Također se zahvaljujem svojim prijateljima i obitelji koji su mi pružali potporu i pripomogli.

Veliko hvala!

Sažetak

Logistika je danas najvažnija tema svih gospodarski razvijenih zemalja. Prisutna je u industrijskim, trgovačkim, logističkim kompanijama i drugim uslužnim tvrtkama u području ugostiteljstva, turizma, sporta, industrije i dr. Logistiku možemo definirati u užem i širem smislu. U širem smislu pod pojmom logistike podrazumijeva se upravljanje tokovima i pohranom materijala, a u užem smislu logistika podrazumijeva sustav menadžementa cjelokupnog opskrbnog lanca od premještanja sirovina, poluproizvoda, reprodukcijskog materijala do distribucije gotovih proizvoda.

Tema ovog rada je logistika prerade drva i proizvodnje proizvoda od drva. U radu pisati ću o pojmu i značenju logistike, općenito o drvu, građi i svojstvima drva, greškama i oštećenju, impregnaciji drva. Podijeliti ću logistiku prerade drva i proizvodnju proizvoda od drva na šest cjelina, te na kraju rada objasniti i poduprijeti slikama proces izrade drvene ambalaže, točnije europaleta u tvrtci „Stolarija i pilana Ratković“.

Ključne riječi: logistika, drvo, prerada drva, paleta

Abstract

Logistic is today the most important topic of all economically developed countries. It is present in industrial, trade, logistic companies and other service companies in the field of catering, tourism, sports, industry and other we can define logistic in the narrower and broader sence. In a wider sence, the concept of logistic is the menagment of production and storage of materials, and in strict sence logistic implies a system of menagment of the entire supply chain from the transfer of raw materials, semi – products, reproductive material to the distribution of finished products.

The theme of this work is the logistic of wood processing and production of wood products. In this work, I am writting about the concept and meaning of logistic, in general about wood, materials and wood properties, errors and demages, and ipregnation of wood. I will divide the logistic of processing wood and wood products in six units, and the end of work I will explain

and support with photos the production process of wooden packaging, more precisely europallets in the „Carpentry and sawmill company Ratković“.

Key words: logistic, wood, wood processing, palette.

Sadržaj

1. Uvod……...…….....1
2. Pojam i značenje logistike……..…….2
   2.1.Etimologija pojma „logistika“……..……...….2
   2.2.Povijest i razvoj logistike…….....2
   2.3.Temeljna obilježja i uloga logistike…….….4
   2.4.Podjela logistike i njezin gospodarski značaj……....5
   2.5.Unutarnja logistika i proizvodnja……...……..7
3. Drvo……..…….…9
   3.1.Općenito o drvu…….…….…9
   3.2.Građa i svojstva drva…….…….……12
      3.2.1. Svojstva drva…..…….……...13
   3.3.Greške i oštećenja drva…….…..17
      3.3.1. Prirodne greške drva……..…….…….17
      3.3.2. Greške drva nastale u toku sušenja i prerade……..19
      3.3.3. Greške boje drva…..……20
4. Zastupljenost gradnje drvom…….…….……..….22
5. Impregnacija drva……..24
6. Logistika prerade drva i proizvodnje proizvoda od drva…….……..25
7. Logistika proizvodnje ambalaže od drva – paleta u tvrtci
   „Stolarija i pilana Ratković“……..33
   7.1.Povijest i dosadašnje poslovanje obrta……33
   7.2.Proces izrade paleta……...….35
8. Zaključak…….…….……41
9. Literatura……...……43
10. Popis slika…….44

1. Uvod

Logistika se definira 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 odlaganje otpadnim tvarima. Industrijska logistika kao znanost i industrijska logistika kao aktivnost je iznimno važna sekundarna logistika koja se odnosi na mnogobrojne industrijske djelatnosti, kao što su: proizvodnja hrane, pića i duhanskih proizvoda; proizvodnja kože i proizvoda od kože; prerada drva i proizvoda od drva; proizvodnja celuloze, papira i proizvoda od papira, izdavačka i tiskarska djelatnost; proizvodnja kemikalija, kemijskih proizvoda i umjetnih vlakana; proizvodnja proizvoda od gume i plastike; proizvodnja ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda; proizvodnja metala i proizvoda od metala; proizvodnja strojeva i uređaja; proizvodnja električne i optičke opreme; proizvodnja prijevoznih sredstava; reciklaža; ostale industrijske djelatnosti. Zapravo, industrijska logistika se odnosi na sve djelatnosti prerađivačke industrije.[1]

Tema ovog rada je logistika prerade drva i proizvodnja proizvoda od drva. U prvom dijelu rada pisati ću o pojmu i značenju logistike, zatim sljedeći dio završnog rada biti će općenito o drvu, njegovoj građi, svojstvima, greškama i oštećenju, impregnaciji drva. Zatim ću podijeliti logistiku prerade drva i proizvodnju proizvoda od drva na šest cjelina. U posljednjoj cjelini, pisati ću o tvrtki „Stolarija i pilana Ratković“, te objasniti i poduprijeti slikama proces izrade drvene ambalaže, točnije europaleta.

[1] Zelenika, R. (2005): ″Logistički sustavi″, Rijeka: Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci

2. Pojam i značenje logistike

U današnjoj znanstvenoj i stručnoj literaturi postoje različita stajališta i mišljenja o korijenu pojma logistike kao i o različitom poimanju same definicije logistike. Za potrebe ovog rada uzeta je definicija sukladno direktivama i preporukama Vijeća Europe koja glasi: „Logistika predstavlja upravljanje tokovima robe i sirovinama, procesima izrade završnih proizvoda i pridruženih informacija od točke izvora do točke krajnje upotrebe u skladu s potrebama kupca. U širem smislu logistika uključuje povrat i raspolaganje otpadnim tvarima.“[2]

2.1. Etimologija pojma „logistika“

Mnogi tvrde da pojam logistika potječe od francuske riječi *logistique,* koja je izvedena iz dočasničkog čina *"Marechal de logis"* čija je zadaća bila planirati sve administrativne poslove vezane uz pomak snaga u francuskoj vojsci u 17. stoljeću. Također, riječ *loger* u prijevodu sa francuskog jezika znači „stanovati“, „noćiti pod vedrim nebom“, „smjestiti se“.

Prema drugom stajalištu, suvremenom pristupu etimologiji izraza logistika, korjene možemo tražiti u grčkom jeziku, tj. riječima *logos*, što u prijevodu znači znanost o principima i oblicima pravilnog mišljenja i prosuđivanja, i riječi *logistikos,* u prijevodu vještine, iskustva i znanja o očuvanju, procjeni i prosudbi svih relevantnih elemenata u prostoru i vremenu potrebnih za optimalno rješavanje strateških i taktičkih zadataka u svim područjima ljudskih aktivnosti.

2.2. Povijest i razvoj logistike

Iako je logistika relativno mlada znanost, dokazi o njenoj primjeni potiču iz dalje prošlosti.

Vojni dokumenti Ludwiga XIV iz 1670. godine, gdje je on logistiku koristio za opskrbu vojničkih trupa potrebnim materijalima kao i transportiranje trupa, naoružanja, opreme, prehrane i slično, s jednog na druge položaje.

[2] Krpan, Lj., Furjan, M., Maršanić, R. (2014) Potencijal logistike povrata u maloprodaji, Tehnički glasnik, Vol. 8., No. 2., str. 183.

Krajem 19. stoljeća u SAD - u se spominje u vojničkoj literaturi u značenju pozadinske vojničke službe.

1844. Jules Dupuit francuski inženjer pružio je ideju zamjene transportnih troškova za troškove zaliha na primjeru izbora cestovnog ili pomorskog prijevoza robe.

Sredinom 20. stoljeća izraz je iz vojnog ušao u gospodarsko - znanstveno područje.

1961. godine napisana prva knjiga iz područja poslovne logistike koja je bila orijentirana na fizičku distribuciju.

U drugoj polovici 20. stoljeća, logistika se afirmira kao znanost i gospodarska aktivnost u mnogo širem i suptilnijem značenju.

Čimbenici koji su utjecali na ubrzan razvoj logistike:[3]

- globalizacija i koncentracija gospodarskih aktivnosti,
- internacionalizacija proizvodnje i trgovine,
- ubrzani rast i razvoj znanstvenih spoznaja u svim znanstvenim područjima,
- implementacija načela ekonomije obujma,
- jačanje konkurencije,
- ubrzani razvoj i modernizacija prometne infrastrukture i transportnih tehnologija,
- razvoj i afirmacija robno - transportnih, robno - trgovinskih i logističkih centara,
- različitih terminala i slobodnih zona,
- povećanje kupovne moći stanovništva visoko - razvijenih i srednje - razvijenih zemalja,
- jačanje EU u globalnim razmjerima,
- ubrzani proces deregulacije,
- privatizacije i liberalizacije gospodarskih sektora i pojedinih gospodarskih djelatnosti,
- jačanje demokratizacije.

[3] Oluić, Č. (2012) Podloge za nastavu. Zagreb: kolegij Tehnička logistika, FSB

2.3. Temeljna obilježja i uloga logistike

Zbog velike konkurencije na tržištu, poduzeća moraju razvijati one aktivnosti koje povećavaju stupanj zadovoljavanja potreba klijenata i povećavaju efikasnost tokova materijalnih dobara, uz iznimnu pažnju usmjerenu na kretanje logističkih troškova. Opis i definicija logistike dovode nas do zaključka da je glavna zadaća logistike upravljanje tokovima materijala i s njima povezanim informacijama unutar logističkog lanca, dok su glavni ciljevi optimizacija troškova i ispunjenje zahtjeva korisnika. Sustavni elementi logistike su ljudi, dobra i informacije.[4] Značaj logistike je u posljednjih 20-tak godina naglo porastao zahvaljujući činjenici da primjenom logističkih načela i metoda poduzeća mogu smanjiti svoje troškove, odnosno povećati svoj profit. Rast značenja logistike u znanosti i praksi objektivan je proces, koji pored novih ekonomskih zahtjeva, omogućuje i razvitak informacijske i komunikacijske tehnologije, kao i tehnika i tehnologija transporta, manipuliranja, skladištenja i pakiranja.

Osnovna načela na kojima se temelji logistika i logističke aktivnosti su:

• kvalitetan proizvod,

• u pravo vrijeme,

• na pravom mjestu,

• uz najniže troškove.

Pojednostavljeno, zadaci i ciljevi logistike su: [5]

- osigurati da:

• određeni materijal,

• odgovarajuće kvalitete,

• u potrebnoj količini,

• s pravim informacijama,

- bude raspoloživ:

• u određenom trenutku (uravnoteženje vremena),

[4] Segetlija, Z., Lamza Maronić, M. (2002) Distribucija, logistika, informatika. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Ekonomski fakultet Osijek

[5] Đukić, G. (2013) Podloge za nastavu. Zagreb: kolegij Tehnička logistika, FSB

• na određenom mjestu (savladavanje prostora),

• odgovarajućem korisniku,

- a sve navedeno:

• s najmanjim (prihvatljivim) troškovima.

Logistika u suvremenom poduzeću mora obuhvatiti stvaranje svrhovite infrastrukture kojom se cjelokupan opskrbni sustav stavlja u službu vođenja poslovne organizacije, pa pored tradicionalne prostorno – vremenske transformacije dobara, obuhvaća i financijsko poslovanje, računovodstvo, kontrolu i reviziju, istraživanje i razvitak, upravljanje ljudskim potencijalima i sl., odnosno sva znanja i sve aktivnosti koje podupiru efikasno odvijanje osnovne djelatnosti poduzeća.

2.4. Podjela logistike i njezin gospodarski značaj

Općenito, logistiku možemo podijeliti po više različitih kriterija. Kao kriterij podjele može se primijeniti veličina sustava, funkcija sustava, privredna djelatnost, pripadnost znanstvenom području, veličina poduzeća i dr.

Prema veličini sustava razlikujemo:

• Megalogistiku – megasustavi (države, državne zajednice),

• Makrologistiku – logistika u gospodarstvu, zdravstvu,

• Mikrologistiku – poduzeća (poslovna logistika), bolnice, škole, vojska.

Prema djelatnostima razlikujemo:

• Logistiku industrije (industrijska logistika),

• Logistiku trgovine,

• Logistiku usluga.

Ovisno o osnovnom toku materijala, razlikuju se tri funkcionalna područja:

• Logistika nabave,

• Logistika proizvodnje i

• Logistika distribucije.

U logistiku nabave uključujemo planiranje, izvršavanje, kontrolu i upravljanje tokom robe i informacija od dobavljača do poduzeća. Kao glavni zadatak se može istaknuti potpora aktivnostima osiguranja materijala svim procesima unutar poduzeća. Sa druge strane, cilj logistike nabave je osigurati potrebne sirovine, dijelove i poluproizvode koji se koriste tijekom proizvodnje, a sve to uz najmanje moguće troškove. Logistika proizvodnje se definira kao planiranje, izvršavanje, kontrola i upravljanje tokom robe i informacija kroz proizvodni proces, odnosno unutar i između proizvodnih pogona. Logistika distribucije se može definirati kao planiranje, izvršavanje, kontrola i upravljanje tokom robe i informacija od proizvođača do kupca.

2.5. Unutarnja logistika i proizvodnja

Unapređivanje i održavanje postrojenja i opreme su važan dio optimiziranja logistike. Unutarnja logistika je integralni element poslovanja za tvrtku koja se bavi proizvodnjom i uključuje zaprimanje, skladištenje i distribuciju sirovih materijala koji se koriste u proizvodnji.

- Zaprimanje materijala

Zaprimanje i skladištenje neobrađenog materijala je velik poduhvat i za velike tvrtke ali je zato najvažniji segment. Manje tvrtke često zadržavaju prijem robe na istome području gdje se odvija i sama proizvodnja. Veće tvrtke većinom imaju odvojene pogone za skladištenje neobrađenog materijala. Također imaju i posebno osoblje za zaprimanje materijala, potvrdu njegove autentičnosti i za organizaciju smještaja robe sa što lakšim pristupom.

- Distribucija materijala

Organizacijski element zaprimanja materijala je važan zbog njegovog velikog utjecaja na učinkovitost kojom će osoblje distribuirati materijal u proizvodni pogon i to bez grešaka. Jednom kada stigne zahtjev za sirovinom, osoblje skladišta je pronalazi, tovari, ispisuje iz inventara i isporučuje u traženi pogon. Kašnjenja zbog loše organizacije mogu unazaditi proizvodnju, financijski oštetiti tvrtku ili joj smanjiti konkurentnost.

- Lanac vrijednosti

Lanac vrijednosti je kombinacija svrsishodnih djelatnosti unutar kompanije između vremena dolaska materijala u proizvodni pogon pa do plasiranja proizvoda u prodaju. Ta logistika priprema prostor za daljnje korake poslovanja i zato je u samom centru. Prikazana djelatnost nastavlja se putem vanjske logistike tako što se seli u područje marketinga, prodaje i usluge.

- Sustav podrške

Zaposlenici koji djeluju u području zaprimanja robe, moraju imati podršku razrađenog operacijskog sustava ali i ostalih odjela i zaposlenika. Procesi vezani uz ljudske resurse, koji motiviraju zaposlene u logistici i tako optimiziraju učinkovitost, su jako važni. Infrastruktura tvrtke i organizacijska kultura određuju koliko će djelatnici logistike biti spremni na suradnju sa ostalim zaposlenicima. Jačanje integracije tehnologije važna je za optimalnu učinkovitost u području inventara, praćenja i organizacije kretanja robe. Menadžeri sektora nabave pomažu tvrtki u nabavi najpogodnijeg materijala za proizvodnju.

3. Drvo

3.1. Općenito o drvu

Riječ drvo ima dva značenja, živo stablo i materijal za obradu dobiven sječom stabla. Drvo se može koristiti kao graditeljski materijal, materijal za namještaj, stolariju, parkete, proizvodnju papira i kartona. Njegova primjena ovisi o svojstvima koja imaju razne vrste drva.

Drvo je konstrukcijski materijal koji se primjenjuje u neobrađenom stanju i u mehanički obrađenom stanju (tesanjem, cijepanjem, piljenjem, blanjanjem, mljevenjem, spajanjem, tlačenjem...).

Drvo se prerađuje i kemijskim procesima: ekstrakcijom, suhom destilacijom, koksiranjem, kemijskom razgradnjom, hidrolizom, i drugo.

Kemijskom obradom drva dobivaju se proizvodi široke namjene:

- štavila za industiju kože,
- smole koje služe pri proizvodnji umjetnih tvari, lakova, sikativa,
- drveni ugljen (upotrebljava se u metalurgiji, proizvodnji elektroda, crnog baruta...),
- octena kiselina za potrebe kemijske i prehrambene industrije, u galvanizaciji, za bojanje,
- drvni katran, drvni plin, celuloza za proizvodnju papira, metilni alkohol...

Razlikuju se tri temeljne vrste drva:

- lišćari (drvo bjelogorice) (Slika 1.)



Slika 1. Drvo bjelogorice – lipa

(izvor: https://fruskac.net/rs/biljke/lipa-tilia-0)

- četinari (drvo crnogorice) (Slika 2.)



Slika 2. Drvo crnogorice – smreka

(izvor: https://www.gaudeamus.hr/gaudeamus/smreka-picea-abies/)

- strana (egzotična) finija drva (Slika 3.)



Slika 3. Egzotično drvo – mahagonij

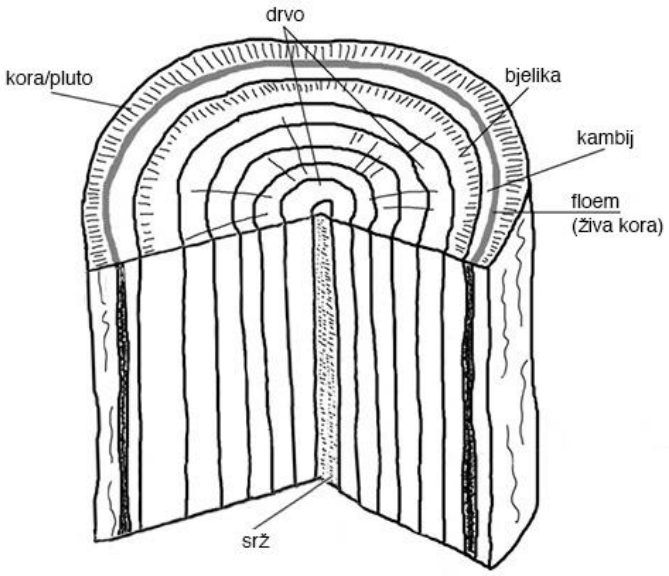
(izvor: http://www.woodofsteel.com/mahogany.html)

3.2. Građa i svojstva drva

Pod drvom se podrazumijeva stablo, grana i korjen nakon skidanja kore. Po svojoj građi drvo nije homogeno. To se može utvrditi i promatranjem golim okom na presjeku stabla.

Drvo se pretežno sastoji od celuloze, lignina i smola. Promatra li se struktura drva, uočavaju se celulozna vlakna, vezivo (lignin) i praznine. U živućoj biljci, ova struktura ima trostruku ulogu: vodi produkte izmjene tvari, čuva te tvari te deblu daje potrebnu meganičku čvrstoću. Drvo je vlaknaste strukture i sastoji se od stanica koje su smještene radijalno u odnosu na os debla.

Različite brzine rasta u pojedinim godišnjim dobima daju u proljeće mekane, svijetle, a u jesen tamnije i tvrđe stanice (godovi). U unutrašnjosti debla smješteno je odumrlo jezgreno drvo okruženo slojevima koji provode sokove.



Slika 4. Presjek stabla

(izvor: http://www.rinaldin.it/cro/RvCro/Rv2asAlbero.htm)

3.2.1. Svojstva drva

Svojstva drva možemo podijeliti na:

a) Vanjske osobine drva ili njegova estetska svojstva

- Boja drva

  Prirodni ton boje mehanički obrađene površine posušenog drveta naziva se bojom drva. Boja naših domaćih vrsta drva kreće se od bjelkastog do tamnosmeđeg tona s neznatnim razlikama u intenzitetu. Boja drva ovisi o vrsti drva, gustoći i vrsti anatomskih elemenata, sastavu i količini infiltrata, staništu, dijelu stabla, načinu obrade, sadržaju vode u drvu, djelovanju topline i dima, itd.

- Tekstura drva

  Tekstura drva je slika drva anatomske teksture, promatrana prostim okom, na mehanički obrađenim površinama. Tekstura može biti pravilna ili nepravilna. Pravilna tekstura karakteristična je za deblo pravilna oblika i normalne unutarnje strukture, a nepravilna za drvo anomalne unutarnje strukture, bez obzira na to je li oblik debla pravilan ili nepravilan. Tekstura ovisi o anatomskoj strukturi, obliku debla, dijelu debla, načinu obrade i dr. Tekstura ima praktičnu važnost za prepoznavanje vrste drva, za prepoznavanje vrste piljene, rezane ili ljuštene robe, za procjenu tehničkih svojstava drva, za tokarske, stolarske, rezbarske i druge radove.

- Sjaj drva

  Sjaj drva je svojstvo da zrcalno odrazuje svjetlo. Neke vrste drva ne pokazuju uopće priodni sjaj (kruška, topola, grab crni...), neke pokazuju slab sjaj (jela, grab obični, šljiva, trešnja...), a neke jači sjaj (bukva, hrast, javor, jasen, lipa...). Najživlji sjaj pored često intenzivnih boja, pokazuju neka egzotična drva (svila – drvo, saten – drvo, mahagonij i dr.). Sjaj drva ovisi o anatomskoj građi drva, presjeku i kutu upada svjetla. Što su brojniji, veći i glađi drvni traci to je veći stupanj sjaja. Masti i ulja smanjuju prirodni sjaj drva.

- Finoća drva

  Finoća drva je složen pojam. On se s jedne strane odnosi na veličinu, raspored i tok uzdužnih elemenata strukture drva, a s druge strane na strukturu, širinu i pravilnost nizanja godova. Što su uzdužni elementi manji i razlike između njih manje, što je raspored elemenata unutar goda pravilniji, to je drvo finije. Što je struktura kasnog i ranog drva unutar goda ujednačenija i što se oni pravilnije nižu, to je drvo finije.

- Miris drva

  Svako drvo ima neki određeni miris. Drvna tvar pri običnoj temperaturi je bez mirisa. S obzirom na upotrebu drva, miris može biti prednost ili mana. Nekim proizvodima, npr. živežnim namirnicama, miris je štetan. Stoga se maslac otprema u kutijama od jelovine, smrekovine i jasenovine jer imaju malo infiltrata, a u suhom su stanju bez mirisa.

- Okus drva

  Mnoge vrste drva imaju određeni okus, ali se teško može definirati. Gorak okus ima drvo mirisne borovice i cedrele, okus papra ima drvo libocedra, a slatkast okus drvo kampeš i crveni santal.

b) Fizička svojstva drva

- Higroskopnost

  Drvo je higroskopan materijal, te u sebi uvijek sadrži količinu vode određenu higroskopskom ravnotežom između drva i okoliša. Kada je vlaga okoliša (zraka) veća od higroskopske ravnoteže drvo će upijati vlagu i obratno.

- Sadržaj vode

  Voda u drvu može biti u lumenima (slobodna voda) i u stjenkama stanica (vezana voda). Prilikom sušenja drva, prvo isparava slobodna voda, a nakon toga i vezana voda. Udio vode u drvu izražava se najčešće se izražava omjerom težine standardnog suhog drva i težine vlažnog drva. U trenutku rušenja stabla, količina vode u drvu je najveća i iznosi 35-200%.

Prema sadržaju vode, drvo se može podijeliti na:

- sirovo - v > 40%
- provelo - v = 23-40%
- prosušeno - v = 19-22%
- zrakosuho - v = 13-18%
- sobosuho - v = 6-12%
- standardno suho - v = 0% (laboratorijski osušeno)

- Utezanje i bubrenje

  Utezanje drva je proces promjene dimenzija drvenog uzorka (predmeta) uslijed sušenja. On počinje kod točke zasićenosti vlakanaca (25-30% sadržaja vode), a to je stanje kada su lumeni prazni, a stjenke maksimalno zasićene vodom i traje do stanja standardne suhoće. Promjena dimenzija se događa linearno sa gubitkom vode. Prilikom izlaska molekula vode iz stjenki stanica, spletovi lanaca celuloze približavaju se jedan drugome i tako smanjuju volumen kojeg zauzimaju. Isto se događa i sa drvnim poliozama. Smanjenje volumena stjenki prenosi se na drveni predmet, koji gubi na svojim dimenzijama, tj. uteže se. Budući da su spletovi lanaca u stjenci orijentirani uzdužno ili pod blagim kutom na uzdužnu os, smanjenje dimenzija je najmanje u tome smjeru (uzdužno po vlakancima) (od 0,2 do 0,5%), a najveće poprečno na vlakanca (od 3,0 do 9,0%). Veličina utezanja je također veća u smjeru tangencijalno na godove, od onog okomito na godove.

  Bubrenje je proces obrnut utezanju.

- Volumna težina drva (gustoća drva)

  Budući da je drvo sastavljeno od stanica (stjenke i lumeni), razlikujemo gustoću same drvne tvari i volumnu težinu drva kao poroznog materijala sa određenim postotkom vlage.

  Gustoća drvne tvari, tj. gustoća stjenki je za sve vrste drva podjednaka i kreće se oko 1,5 g/cm³. Za vrste drva koje se tehnološki iskorištavaju u Hrvatskoj, volumna težina kreće se od 0,30 g/cm³ (suha jelovina) do 1,00 g/cm³ (sirova bukovina).

c) Termička svojstva drva

Za tehničku je upotrebu važno da drvo ima malu toplinsku dilataciju i malu vodljivost topline. Dilatacija drva važna je u dva slučaja; za objašnjenje nastajanja raspuklina od studeni na živim stablima i za ocjenu ponašanja drva kao građevnog materijala u slučaju požara.

d) Električka svojstva drva

Poznavanje električkih svojstava drva važno je u tehnici prerade drva, naročito kod određivanja sadržaja vode u drvu električkim higrometrima i kod lijepljenja, savijanja i sušenja drva visokofrekventnom strujom. Električka vodljivost posve suhog drva vrlo je mala.

e) Akustička svojstva drva

Drvo je nezamjenjiv materijal za gradnju muzičkih instrumenata i za postizanje akustičkih efekata. Brzina širenja zvuka u drvu u smjeru vlakanaca kreće se od 3200 do 5200 m/s.

f) Mehanička svojstva drva

Najvažnija mehanička svojstva drva su elastičnost, čvrstoća, tvrdoća i otpornost prema habanju.

3.3. Greške i oštećenja drva

Pojam greške drva je relativan. U tehničko – trgovačkom smislu greške su sve nepravilnosti strukture, teksture, boje i konzistencije drva koje mu pogoršavaju fizička i mehanička svojstva ili otežavaju obradu, smanjuju upotrebljivost kao sirovine ili nepovoljno utječu na kvalitetu gotovog proizvoda.

3.3.1. Prirodne greške drva

- **Čistoća, zakrivljenost i jedrina drva**

  Deblo može biti više ili manje čisto, pravo i jedro. Čisto deblo je onaj dio debla koji je bez grana. Čistoća debla se izražava apsolutno dužinom čistog debla do prve zelene grane, a relativno odnosom između dužine čistog debla i ukupne visine stabla. Debla mogu biti prava, bilo zakrivljena na jednu ili dvije strane. Zakrivljenost debla ili dijela debla mjeri se visinom luka i izražava u postocima dužine debla, odnosno dijelu debla. Jedrina ili nejedrina može se izraziti padom promjera po jedinici duljine. Poprečni presjek debla je pravilan (više ili manje sličan krugu) ili nepravilan.

- **Kvrge**

  Kvrge (Slika 5. – vidi str. 18) su sastavni dio svake vrste drva. To su ostaci grana u drvu, tj. osnovice živih i dijelovi mrtvih grana obuhvaćenih godovima debla. Kvrge se mogu klasificirati prema postanku, sraslosti, uraslosti, veličini, obliku, stupnju zdravlja i konzistenciji.



Slika 5. Prirodna greška drva – kvrge

(izvor:http://www.megapod.rs/index.asp?pageid=A34&tittle=PARKET%20MASIVNI%20DASKA%20SIRINA%2090&id=PAR0151)

- **Smolne vrećice**

  Smolne vrećice su duguljaste šupljinice ispunjene smolom koje se javljaju unutar jednog goda i teku paralelno s njegovom graničnom linijom. Najčešće se mogu naći kod četinjača.

- **Reakcijsko drvo**

  Reakcijsko drvo je tkivo koje nastaje na široj strani ekscentričnog poprečnog presjeka drva. Kod četinjača nastaje na donjoj strani nagnutog debla, koja je izložena pritisnom naprezanju. Kod listača nastaje na gornjoj strani nagnutog debla koja je izložena vlačnom naprezanju.

- **Paljivost**

  Paljivost (Slika 6. – vidi str. 19) je radijalno raspucavanje u centru donjeg dijela debla starih stabala. Pukotine počinju od srca, gdje su najšire i sužavaju se prema periferiji debla, do koje ne dosežu. Paljivost može biti jednostrana, unakrsna i zvjezdasta. Smanjuje čvrstoću drva i postotak iskorištenja drva.



Slika 6. Jednostrana, unakrsna i zvjezdasta paljivost
(izvor: https://arhiva.savjetodavna.hr/savjeti/558/853/ostecenja-drva-od-fizikalno-mehanickih-utjecaja/)

- **Raspukline od studeni**
  Raspukline od studeni su pukotine koje nastaju za vrijeme jakog i naglog zahlađivanja. Ta je greška najčešća kod hrasta, bukve, brijesta, javora, pitomog kestena, i dr.

3.3.2. Greške drva nastale u toku sušenja i prerade

U toku procesa sušenja nastaje cijeli niz grešaka:

- **Površinske pukotine** – nastaju u početnom stadiju sušenja. To su sitni i plitki otvori u smjeru žice na površini trupaca ili građe. U toku daljnjeg procesa sušenja površinske pukotine mogu se zatvoriti i ponovo otvoriti.
- **Čeone pukotine** – prodiru samo do izvjesne dubine u radijalnom smjeru od periferije prema srcu trupaca ili oble građe, ili od površine prema unutrašnjosti obrađene građe.
- **Vitlanje** – iskrivljivanje drva za vrijeme sušenja, a nastaje naročito ako je drvo nehomogene strukture i usukane žice.
- **Skorjelos**t – greška nastala sušenjem piljenog drva s jednolikim sadržajem vode, ako unutar tog drva zaostanu naprezanja (u unutrašnjem dijelu vlačna, a vanjskom dijelu tlačna)

- **Kolaps** – greška koja nastaje kad se suši vrlo vlažno drvo srži nekih vrsta drva. Kolaps općenito izgleda kao jako nepravilno utezanje drva.

3.3.3. Greške boje drva

Greške boje drva (Slika 7. – vidi str. 21) su:

- **Smeđe mrlje** – su bušotine larva insekata. Kod nekih drva su toliko česte da se koriste u dijagnostičke svrhe.
- **Dvostruka bijel** – sastoji se u tome da se u srži nalazi kolut godova koji po boji i svojstvima odgovara bijeli.
- **Neprava srž** – je pojava tamnije boje centralnog dijela bakuljavih vrsta, najčešće bukve, a rijeđe breze, javora, topole… Crveno srce je više ili manje kružnog,zvjezdastog ili posve nepravilnog oblika, a boja je crvenkastosmeđa.
- **Mrazna srž** – je pojava neprave srži koja nastaje na niskim temperaturama. Pravilnijeg je oblika i jednoličnije svjetlije boje.
- **Piravost** – javlja se na drvu bukve, a sastoji se u promjeni boje na periferiji debla.
- **Modrenje** – javlja se u bijeli drva četinjača, najčešće borovine. Uzročnik modrenja su razne vrste gljivica.
- **Zelenjenje** – je promjena boje vlažnog drva listača i četinjača izazvana gljivama.
- **Smeđenje** – je promjena koja nastaje tako da smeđi ton prodire s periferije prema centru ili da centralni dio debla starih jela potamni.



Slika 7. Greške drva

(izvor: http://www.mojaradionica.com/drvo/)

4. Zastupljenost gradnje drvom

Drvo se može koristiti djelomično ili potpuno obrađeno. Djelomično obrađeno je pogodno samo za privremene građevine, jer se razne štetočine mogu naseliti u drvene dijelove građevine ukoliko sa njih nije odstranjena kora.

Pruće se u narodu dosta koristilo za pravljenje prošća (ograda). Obrađeno drvo u obliku greda, talpi, dasaka, stupova ili oblica koristi se za izradu trajnih konstrukcija. U građevinarstvu se drvo može koristiti za sve dijelove zgrade:

- za temelje (kod sojenica ili za drvene šipove),
- za zidove (kod brvnara),
- za stupove,
- grede itd.

Kao krovni pokrivač koristi se u vidu šindre.

U građevinskim konstrukcijama drvo se dijeli na dvije klase:

- tvrdo i
- meko drvo.

U prvu klasu spadaju lišćari (hrast, bukva, cedar, i dr.), a u drugu uglavnom četinjače (jela, smreka, ariš, bor, ali i topola). Meko drvo je manje nosivosti, ali je i lakše za obradu i prijevoz od tvrdog drveta, te se zbog toga češće koristi.

Sve veća ekološka osviještenost nalaže smanjenje emisije stakleničkih plinova u industriji i potrebu da se gospodarstvo (građevinarstvo) preusmjeri na prirodne materijale kakvi su drvo i kamen.

Za postizanje trajnoga razvoja trebati će više pozornosti dati uravnoteženoj proizvodnji, te energetskoj i sirovinskoj potrošnji.

Danas postoje vrlo jaki razlozi za gradnju drvenih građevina jer su ekološke i racionalne konstrukcije: građevno - fizikalna svojstva, ekološki materijali, brzina gradnje, znatno manja potrošnja energije već kod pripreme materijala za ugradnju, veća korisna površina pri jednakim vanjskim gabaritima građevine, trajnost, potresna i požarna sigurnost.

Nekada su se u Hrvatskoj najviše gradile drvene kuće od hrasta, koji uz pravilnu obradu može potrajati i do 500 godina, i bukve koja pripada najtvrđim vrstama drva u svijetu.

Zbog dostupnosti materijala, tradicionalna gradnja hrastom i bukvom bila je uobičajena (poznate su "pokupske" drvene kuće od hrasta uz rijeku Kupu). Postoji podatak kako je prva drvena kuća u ovom dijelu Europe izgrađena upravo u Zagrebu.

Prema određenim procjenama, drvene montažne kuće na prostoru Hrvatske trenutačno čine do 5% ukupne stambene izgradnje, odnosno ukupno se godišnje izgradi 200 - 300 drvenih montažnih kuća.

Najviše takvih stambenih montažnih objekata niknuo je u Istri i okolici Zagreba, mada se sve veće zanimanje pokazuje u Slavoniji i Gorskom kotaru.

Radi usporedbe, udio u izgradnji montažnih drvenih kuća u Sloveniji je 10 - 15%. U Austriji drvena gradnja danas predstavlja 36 - 38% ukupne gradnje obiteljskih kuća.

Zanimljivo istraživanje u obliku anketiranog upitnika provela je istraživačka skupina na Biotehničkom fakultetu u Ljubljani – Odjelu za šumarstvo, u kojem je sudjelovao širi krug stručnjaka iz područja arhitekture, šumarstva i građevinarstva.

Anketom je obuhvaćeno 628 ispitanika. Rezultati su pokazali kako su glavni razlozi za prednost klasične gradnje nad drvnom gradnjom običaji i tradicija, te nepoznavanje gradnje potonjim materijalom. Ispod polovice anketiranih poznaju njene bitne prednosti: brzina gradnje, povoljne građevno - fizikalne karakteristike, manja potrošnja energije kod pripreme materijala za ugradnju, požarna i potresna sigurnost, trajnost itd. Istraživanje je pokazalo da je glavni uzrok niskom postotku drvne gradnje slabo poznavanje karakteristika gradnje drvom.

5. Impregnacija drva

Drvo kao organska tvar ne samo da je izloženo razaranjima prouzročeno napadima biljnih mikroorganizama i životinjskih štetočina, već je također zapaljivo i vrlo osjetljivo na vlagu. Razaranja i smanjivanja vrijednosti drva mogu se spriječiti zaštitnim mjerama koje održavaju dobra svojstva drva i u izvjesnim granicama produljuju njihovu upotrebnu trajnost. Suzbijanje razgradnje vrši se isključivo impregnacijom, tj. natapanjem zaštitnim sredstvima. Pri tome zaštitna sredstva prodiru različito duboko u drvo, već prema vrsti i svojstvu drva, kao i prema upotrebljenom konzervansu i primjenjenom postupku.

Postupci impregnacije:

- premazivanje anorganskim ili organskim sredstvima
- prskanje
- potapanje
- postupci s vakuumom i pritiskom

Drugi postupci zaštite drva koji se upotrebljavaju u manjoj mjeri ili samo mjestimično su npr., postupno utiskivanje, dvojako natapanje, isisavanje soka, metoda izbušenih rupa i dr.

6. Logistika prerade drva i proizvodnje proizvoda od drva

„Logistika prerade drva i proizvodnje proizvoda od drva kao znanost i logistika prerade drva i proizvodnje proizvoda od drva kao aktivnost odnosi se na preradu drva, proizvodnju proizvoda od drva i pluta, osim namještaja, te proizvodnju predmeta od slame i pletarskih materijala.“[6] To znači da takva logistika uključuje proizvode od drva, kao što je građevno drvo, šperploče, furnir, drveni sanduci, drveni podovi, drvene strukture i montažne kuće od drva.

„Proizvodni proces uključuje piljenje, blanjanje, oblikovanje, laminiranje i sastavljanje proizvoda od drva počevši od sječenog drva koje je rezano na komade ili građevinskog drva koje se može dalje rezati, ili oblikovanog blanjalicom ili ostalim alatima za oblikovanje.“[7]

Logistika prerade drva i proizvodnje proizvoda od drva obuhvaća:

1) **Logistika proizvodnje piljene građe i impregnacije drva**

Ova logistika obuhvaća sušenje građe, impregnaciju ili kemijsku obradu drva, proizvodnju piljene građe, proizvodnju željezničkih pragova, proizvodnju sječenoga drva i iverja, proizvodnju nesastavljenog materijala za podove, drvene vune i drvnoga brašna.

Piljeno drvo (Slika 8. – vidi str. 26) je proizvod piljenja i iveranja različitih vrsta i oblika oblog drva ili trupaca u pilanama. Iveranje je pretvaranje bočnoga dijela oblog drva (okorka) strojem iveračem u krupno iverje, pri čem središnji dio dobiva oblik prizme ili grede. Piljeno drvo može se podijeliti u kategorije: prema vrsti drva iz kojega je izrađeno, obliku poprječnoga presjeka, vrsti i stupnju obrade, položaju piljenice u trupcu, smjeru godova, dimenzijama, kakvoći, namjeni i dr.

S obzirom na vrstu drva piljeno se drvo dijeli na: bjelogorično piljeno drvo (tvrdo, meko, voćkarice), crnogorično piljeno drvo i piljeno drvo egzota.

[6] Zelenika, R. (2005): ″Logistički sustavi″, Rijeka: Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci
[7] Zelenika, R. (2005): ″Logistički sustavi″, Rijeka: Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci

Razvrstavanje piljenoga drva prema kakvoći propisano je normama ili se dogovara posebnim ugovorima. Kao mjerila kakvoće uzimaju se tehnička svojstva koja mora imati (stupanj zdravosti, način obradbe, kakvoća samog drva i sl.), greške drva koje se ne dopuštaju ili se dopuštaju u određenoj mjeri te tolerancije, tj. greške ili neka druga odstupanja od zadanih propisa koja se iznimno dopuštaju samo u ograničenom broju piljenica.

S obzirom na namjenu, piljeno se drvo može svrstati u skupinu za graditeljstvo, za izradbu parketa, dijelova namještaja, lijepljenih ploča iz cjelovitoga drva itd.

Pilanski ostatak nastaje kao sporedni proizvod pri različitim fazama pilanske obradbe, a može biti krupni (okorci, okrajci, otpiljci i porubci) i sitni pilanski ostatak (kora, piljevina, iverje, blanjevina i drvna prašina). Pilanski ostatak najčešće se koristi za proizvodnju toplinske ili električne energije, za proizvodnju briketa i drvnih peleta (prešani drvni ostatci bez dodataka kem. veziva), kao sirovina u proizvodnji drvenih ploča od usitnjenoga drva te u kemijskoj preradbi drva za proizvodnju papira.



Slika 8. Piljeno drvo

(izvor: http://www.oaktree-mill.com/timber-1)

Željeznički pragovi (Slika 9.) se dijele na obične pragove, pragove za mostove i pragove za skretnice. Obični željeznički pragovi su poprečne grede ugrađene u željezničku prugu koje nose željeznički kolosijek. Skretnički pragovi su duži od običnih, a služe za pričvršćivanje skretnica. Mosni pragovi su gušće poredani i postavljeni na grede mostova i propusta, a služe za pričvršćivanje željezničkih tračnica. Mosni pragovi pilom su oštrobridno obrađeni sa sve četiri strane, a skretnički i obični pragovi obrađeni su ili ručnim tesanjem ili piljenjem.



Slika 9. Željeznički pragovi

(izvor: http://www.kozaradrvo.com/proizvodi.php)

2) Logistika proizvodnje furnira, šperploča, panel ploča, ploča iverica i drugih panela i ploča

Furniri (Slika 10.) ili oplatica su listovi drveta debeli 0,05 do 10 mm, izrađeni ljuštenjem, rezanjem ili eventualno piljenjem. Sirovine za izradbu furnira furnirski su trupci i trupci za ljuštenje, koji moraju imati karakteristike propisane standardima. Od domaćih vrsta drva to su najčešće: hrast, bukva, topola, orah, trešnja i ostale voćkarice te jasen, brijest i javor. Od ostalih vrsta poznatiji su mahagoni, abaki, okume itd. Furniri se dijele na: plemeniti rezani furnir, plemeniti piljeni furnir s prirodnom teksturom, konstrukcijski ljušteni furnir, plemeniti lijepljeni furnir s tehničkom strukturom i spojeni furnir u sastavu. Zahtjevi glede tehn. svojstava furnira jesu: boja i tekstura, ravnost i hrapavost površina, točnost dimenzija, dopuštene grješke, sadržaj vode, poroznost, potrebna mehan. svojstva, točnost sastavljanja, čvrstoća lijepljenja i grješke lijepljenja, posebno tehn. furnira. Iz furnirskih listova mogu se izrađivati otpresci i furnirske ploče. Savijeno uslojeni furnirani otpresci mogu biti usporedno ili križno uslojeni. Najčešće se upotrebljavaju u stoličarstvu.



Slika 10. Ljušteni furnir

(izvor: https://slavonija-di.hr/hr/proizvodi/ljusteni-furnir/)

Šperploče (Slika 11.) su sastavljene od neparnog broja unakrsno slijepljenih furnirskih listova. Dijele se na brodske, avionske i obične. Šperploče se razvrstavaju prema kvaliteti i skladište do otpreme u suhe i zračne prostorije. Slažu se jedna na drugu u snopove podignute otprilike desetak centimetara od poda da zrak može strujati ispod njih.



Slika 11. Šperploče

(izvor: https://geek.hr/e-kako/posao/kako-se-rade-sperploce/)

Panel ploče (Slika 12.) sastoje se od srednjice sastavljene od letvica ili ljuštenih furnira i od obloženog furnira kojima je smjer vlakanaca okomit na smjer vlakanaca letvica. Letvice i obloženi furniri su spojeni ljepilom. Panel ploče debele su od 13 do 45 mm.



Slika 12. Panel ploče

(izvor: http://www.krin.hr/panel-ploce.html)

Iverica (Slika 13.) je ploča od iverja drva ili drugih lignoceluloznih tvari slijepljenih organskim vezivom pod djelovanjem topline, pritiska, vlage i katalizatora. Prema volumnoj težini razvrstavaju se na lake, srednje teške i teške. Lake ili izolacijske se malo proizvode, imaju volumnu težinu od 0,25 do 0,40 g/cm³. Upotrebljavaju se za izolaciju zvuka i topline, te kao srednjice koje se oblažu furnirom ili drugim materijalom. Najviše se proizvode srednje teške iverice koje mogu biti jednoslojne ili višeslojne. Imaju volumnu težinu od 0,40 do 0,80 g/cm³. Upotrebljava se za namještaj, vrata, unutarnja uređenja, pregradne zidove, unutrašnjost brodova i gradnju kuća. Teške ili tvrde iverice imaju volumnu težinu od 0,80 do 1,20 g/cm³. Izrađuju se od sitog iverja, malo se proizvode.



Slika 13. Iverica

(izvor: https://www.izolirka.hr/katalog-proizvoda/krovista/drvena-gradja/iverica-10-mm-2034/)

3) Logistika proizvodnje građevinske stolarije i elemenata

Ova logistika obuhvaća proizvodnju građevinske stolarije (proizvodnju greda, krovnih konstrukcija, vrata, prozora, stubišta, ograda, šindre od tesanog drva, parketa u blokovima, brodskoga poda, i dr.), proizvodnju montažnih kuća i njihovih elemenata.

4) Logistika proizvodnje ambalaže od drva

Obuhvaća proizvodnju sanduka, kutija, gajbi, i slične ambalaže, proizvodnju paleta i druge ambalaže za manipuliranje robom, proizvodnju bačava, kaca i drugih bačvarskih proizvoda od drva, proizvodnju kotura za kabele.

5) Logistika proizvodnje ostalih proizvoda od drva

Obuhvaća proizvodnju raznih proizvoda od drva (drški i dijelova za alate, metle, četke, vješalice i dr.).

6) Logistika proizvodnje predmeta od pluta, slame i pletarskih materijala

Obuhvaća preradu prirodnog pluta, proizvodnju proizvoda od prirodnog ili aglomeriranog pluta, proizvodnju pletenica i proizvoda od pletarskih materijala (otirači, prostirke i dr.), proizvodnju košara i drugih pletarskih proizvoda.

7. Logistika proizvodnje ambalaže od drva – paleta u tvrtci „Stolarija i pilana Ratković“

7.1. Povijest i dosadašnje poslovanje obrta

Obrt pod nazivom „Stolarska radnja Ivan Ratković“ osnovan je 01.06.1963. godine od strane Ivana Ratković, oca današnjeg vlasnika. 2004. godine, nakon više od 40 godina obrtništva, Ivan Ratković odlazi u mirovinu, te je poslovanje sa 7 zaposlenih preuzeo sin Miljenko. Miljenko Ratković otvara obrt pod nazivom „STOLARIJA I PILANA RATKOVIĆ, obrt za proizvodnju proizvoda od drva“, te nakon preuzimanja poslovanja kontinuirano ulaže u proizvodnu tehnologiju i povećanje kapaciteta. Tako se ulagalo u pilane, kotlovnicu, sušare, parione, te stroj za okoravanje trupaca, čime obrt dobiva drugu dimenziju u poslovanju. Zahvaljujući kontinuiranom investiranju i proširenju kapaciteta, danas obrt zapošljava 134 radnika, te je u rad uključena i treća generacija iz obitelji Ratković. Obrt u svom proizvodnom programu nudi izradu sve vrste stolarije (građevinske stolarije i namještaja), izradu ambalaže od drva kao što su drveni sanduci i palete, te piljenu građu. Kao potvrda kvalitetnog poslovanja i kontinuiranog investiranja, ali i zadovoljavanja visokih standarda su certifikati koje obrt posjeduje, a to su: ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, te FSC certifikat.

Sjedište obrta i proizvodni pogon nalazi se u Varaždinskim Toplicama na adresi Ludbreška 2, uz državnu cestu D24. U blizini proizvodnog pogona prolazi Autocesta A4, što omogućuje odličnu povezanost obrta sa ostatkom Hrvatske i svijeta. Također, obrt od 2017. godine posjeduje poslovno - proizvodni prostor u Novom Marofu, Varaždinska 70. Cjelokupna proizvodnja obrta odvija se u proizvodnom kompleksu u Varaždinskim Toplicama koji se sastoji od stolarske radione, linije za izradu paleta, tri pilane, stroja za okoravanje trupaca, šest sušara, dvije parione, te kotlovnice. Postojeća stolarska radiona u mogućnosti je izraditi vanjsku i unutarnju stolariju, te sve vrste namještaja od punog drveta i iverala.

Proizvodni kompleks u Varaždinskim Toplicama prostire se na 39.000 m2, od čega je 3.000 m2 natkrivenog prostora. Stolarska radiona prostire se na 400 m2.

Godišnji kapacitet piljenja trupaca iznosi 60.000 m3, dok je godišnji kapacitet izrade paleta oko 200.000 komada. Kapacitet pariona iznosi 100 m3 po ciklusu parenja, dok je kapacitet sušara 1.200 m3 po ciklusu sušenja. Jačina kotlovnice iznosi 2 MW.

Trupci se nabavljaju iz Hrvatskih šuma d.o.o., i to cca 70000 m^3 godišnje (najviše bukve, jele, graba, trešnje i dr.).



Slika 14. Trupci bukve i graba

(izvor: Damir Mrvčić)

Najviše rezane građe izvoze u Egipat, Italiju i Kinu, dok najviše drvene ambalaže – paleta izrađuju za tvrtku „Knauf Insulation“.

7.2. Proces izrade paleta

Paleta je drvena podloga izrađena od dasaka određenih normiranih dimenzija, na koje se tovari roba. Paleta je vrsta pomoćne opreme koja omogućuje formiranje kompaktnog i čvrstog paketa, složenog iz raznih vrsta komadne robe.

Od trenutka pojave paleta do danas nalazimo razne vrste paleta. Razlike u promatranju mogu nastati s obzirom na:

– oblik palete,

– dimenziju,

– namjenu,

– vrstu materijala od kojeg su izrađene,

– konstrukcijske osobine i dr.

U ovom završnom radu, biti će prikazan proces izrade europalete.

Europaleta (Slika 15.) je paleta izrađena od drveta s određenom dimenzijom. Standardna dimenzija je 1200 x 800 x 144 mm, a težina iznosi 20 – 24 kg. Nosivost palete iznosi 1500 kg. Služi olakšavanju rukovanja i prosljeđivanju roba viličarom kao i primjerice u cestovnom, željezničkom i zračnom prijevozu robe. Paleta u prosjeku traje 5 – 7 godina.



Slika 15. Europalete

(izvor: Damir Mrvčić)

Palete se izrađuju iz mekog drva, najviše od trupaca jele, smreke, bora, topole i dr. Nakon što su trupci stigli u pilanu i napravljen je iskrcaj iz specijaliziranih prijevoznih sredstava, viličarima se prevoze do odgovarajuće pozicije, kao što i prikazuju „Slika 16.“ i „Slika 17.“.



Slika 16. Prijenos trupaca viličarom

(izvor: Damir Mrvčić)



Slika 17. Početna faza izrade paleta

(izvor: Damir Mrvčić)

Trupci se tada režu, tj. pile pomoću mehaničkih pila. Trupac se rastavlja na više dijelova u neobrađenu piljenu građu, te se dalje obrađuje, tj. pili na sitnije dijelove, određene dimenzije, kao što prikazuju „Slika 18.“, „Slika 19.“ i „Slika 20. – vidi str.38)“.



Slika 18. Piljenje trupaca u prvoj fazi

(izvor: Damir Mrvčić)



Slika 19. Piljenje trupaca u drugoj fazi

(izvor: Damir Mrvčić)



Slika 20. Piljenje rezane građe u manje dijelove

(izvor: Damir Mrvčić)

Sljedeća faza koja je prikazana na slici „Slika 21.“ je rezanje dobivene sirovine na točno određene dimenzije.



Slika 21. Rezanje građe na određene dimenzije

(izvor: Damir Mrvčić)

Dijelovi koji se ne mogu iskoristiti u izradi paleta se sakupljaju te iskorištavaju u druge svrhe, primjerice za ogrjev. (Slika 22.)



Slika 22. Neiskoristivi dijelovi u procesu izrade paleta

(izvor: Damir Mrvčić)

Daske izrezane na određene dimenzije koje su propisane narudžbom kupca kreću u fazu spajanja. (Slika 23.).



Slika 23. Spajanje dijelova u gotov proizvod – paletu

(izvor: Damir Mrvčić)

Gotov proizvod – palete mogu, ali i ne moraju se tretirati. Ovisno o potrebi kupaca. Ako se paleta koristi za potrebe izvoza mora biti tretirana. Tretirana paleta pored obveznih oznaka obavezno nosi i oznake da je paleta tretirana i označena u skladu s međunarodnim standardom za fitosanitarne mjere ISPM 15. Zbog uništavanja štetnih organizama u drvenom materijalu za pakiranje primjenjuju se sljedeći postupci: toplinsko tretiranje i fumigacija metilbromidom.

Toplinsko tretiranje se sastoji od zagrijavanja drva za ambalažu ili gotove ambalaže (kao što je prikazano na „Slika 24.“) do postizanja minimalne temperature od 56 °C u sredini najdebljeg drvenog elementa te održavanja navedene temperature u trajanju od najmanje 30 minuta.



Slika 24. Sušnica – pariona, tretiranje drva

(izvor: Damir Mrvčić)

8. Zaključak

Drvo je oduvijek bilo vrlo cijenjen materijal. Pruža velike mogućnosti za primjenu ali, istovremeno, zahtijeva vještinu prepoznavanja osobina, odgovarajuću pripremu, stručnu obradu i zaštitu. Drvo je najstariji građevinski materijal iz razloga što je pomoću njega moguće napraviti jednostavne građevine sa vrlo malo alata ili čak i bez njega. Ljudi kada su se počeli baviti gradnjom, prvo su upotrijebili drvo za izradu jednostavnih koliba ili konstrukcije šatora. Razvojem ljudskog društva i unapređenjem alata, drvo se počelo koristiti za složenije konstrukcije, dok je danas nezamjenjiv građevinski materijal, materijal za izradu namještaja, kao i ambalaže koja je vrlo važna u samom procesu logistike. Palete su vrlo važna transportna ambalaža jer omogućuju lako manipuliranje robom prilikom utovara, pretovara, istovara, skladištenja, štite robu od oštećenja i atmosferskih utjecaja. Bez kvalitetne ambalaže nema kvalitetnog proizvoda. Najvažnija odlika drvene ambalaže je što štiti robu u tranzitu od neželjenih udara ili bilo koje druge nezgode, kao i od vlage, tj. atmosferskih utjecaja.

U Varaždinu, 24. rujna 2019. godine

Ružica Rabuzin

Sveučilište
Sjever

SVEUČILIŠTE
SJEVER

IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

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

Ja, RUŽICA RABUZIN *(ime i prezime)* pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom LOGISTIKA PRERADE DRVA I PROIZVODNJE PROIZVODA OD DRVA *(upisati naslov)* te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Ružica Rabuzin
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnost i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, RUŽICA RABUZIN *(ime i prezime)* neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom LOGISTIKA PRERADE DRVA I PROIZVODNJE PROIZVODA OD DRVA *(upisati naslov)* čiji sam autor/ica.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Ružica Rabuzin
(vlastoručni potpis)

9. Literatura

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

[2] POTENCIJALI LOGISTIKE POVRATA U MALOPRODAJI; Tehnički glasnik, Krpan Lj., Furjan M., Maršanić R., 2014.

[3] PODLOGE ZA NASTAVU; Oluić Č., Zagreb, 2012., Kolegij Tehnička logistika

[4] DISTRIBUCIJA, LOGISTIKA, INFORMATIKA; Segetlija Z., Lamza Maronić M., Ekonomski fakultet Osijek, 2002.

[5] PODLOGE ZA NASTAVU; Đukić G., Varaždin, 2013., Kolegij Gospodarska logistika II

[6] LOGISTIKA; David J. Bloomberg, Stephen B. LeMay, Joe B. Hanna, MATE d.o.o., Zagreb, 2006.

[7] TEHNIČKA ENCIKLOPEDIJA, 3. SVEZAK; Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 1969.

[8] SVOJSTVA I PRIMJENA MATERIJALA; Filetin Tomislav, Franjo Kovačiček, Janez Indof, Zagreb, 2006.

[9] Wikipedia; https://hr.wikipedia.org/wiki/Logistika (Pristupljeno: 01.07.2019.)

[10] Enciklopedija.hr; http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=48268 (Pristupljeno: 29.08.2019.)

[11]´ Wikipedia; https://hr.wikipedia.org/wiki/Drvo_(materijal) (Pristupljeno: 05.07.2019.)

[12] Otprema.hr; https://www.otprema.hr/drvena-transportna-ambalaza/ (Pristupljeno: 07.07.2019.)

[13] Pilana-ratkovic.hr; http://www.pilana-ratkovic.hr/ (Pristupljeno: 08.07.2019.)

10. Popis slika

Slika 1. Drvo bjelogorice – lipa……..……10
Slika 2. Drvo crnogorice – smreka…….…..….10
Slika 3. Egzotično drvo – mahagonij……..…..….11
Slika 4. Presjek stabla…….…..…..…12
Slika 5. Prirodna greška drva – kvrge…….……18
Slika 6. Jednostrana, unakrsna i zvjezdasta paljivost……..……..19
Slika 7. Greške drva…….……..……21
Slika 8. Piljeno drvo…….…….……26
Slika 9. Željeznički pragovi.…….……..27
Slika 10. Ljušteni furnir…….…..……..28
Slika 11. Šperploče……...……29
Slika 12. Panel ploče……30
Slika 13. Iverica…….……...…..31
Slika 14. Trupci bukve i graba……..……34
Slika 15. Europalete…….……..35
Slika 16. Prijenos trupca viličarom……..…….36
Slika 17. Početna faza izrade paleta……..36
Slika 18. Piljenje trupaca u prvoj fazi……..…..……37
Slika 19. Piljenje trupaca u drugoj fazi…….……37
Slika 20. Piljenje rezane građe u manje dijelove……38
Slika 21. Rezanje građe na određene dimenzije…….38
Slika 22. Neiskoristivi dijelovi u procesu izrade paleta……39
Slika 23. Spajanje dijelova u gotov proizvod – paletu…….……39
Slika 24. Sušnica – pariona, tretiranje drva…….……40