

# MJERE SIGURNOSTI NA RADU U DRVNOJ INDUSTRIJI

---

**Pleško, Davorka**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:630601>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-22**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite  
Stručni studij sigurnosti i zaštite

Davorka Pleško

# **MJERE SIGURNOSTI NA RADU U DRVNOJ INDUSTRIJI**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2019.

Karlovac University of Applied Sciences  
Safety and Protection Department  
Professional undergraduate study of Safety and Protection

Davorka Pleško

# **SAFETY MEASURES IN THE WOOD INDUSTRY**

Final paper

Karlovac, 2019.

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite  
Stručni studij sigurnosti i zaštite

Davorka Pleško

# **MJERE SIGURNOSTI NA RADU U DRVNOJ INDUSTRIJI**

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

Zoran Vučinić, struc.spec.oec

Karlovac, 2019.



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
Trg J.J.Strossmayera 9  
HR-47000, Karlovac, Croatia  
Tel. +385 - (0)47 - 843 - 510  
Fax. +385 - (0)47 - 843 - 579



## **VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**

Stručni / specijalistički studij: Stručni studij Sigurnosti i zaštite

Usmjerenje: Zaštita na radu, Karlovac, 2019. godine

### **ZADATAK ZAVRŠNOG RADA**

Student: Davorka Pleško

Matični broj: 0415616004

Naslov: MJERE SIGURNOSTI NA RADU U DRVNOJ INDUSTRIJI

Opis zadatka: 1) Uvod, 2) Početak pilanske obrade drveta u Hrvatskoj, 3) Opasnosti u drvanoj industriji, 4) Strojevi za obradu drveta, 5) Ručni alati, 6) Eksperimentalni dio, 7) Zaključak, 8) Literatura, 9) Popis priloga.

Zadatak zadan:  
Rujan, 2019.

Rok predaje rada:  
Studeni, 2019.

Predviđeni datum  
obrane:  
Prosinac, 2019.

Mentor:

Zoran Vučinić, struc.spec.oec

Predsjednik ispitnog povjerenstva:

dr.sc. Nikola Trbojević, prof. v.š.

## **PREDGOVOR**

Ovaj rad nastao je iz potrebe pisanja završnog rada za preddiplomski stručni studij Sigurnosti i zaštite na Veleučilištu u Karlovcu.

Ovim putem želim se zahvaliti roditeljima što su mi omogućili studiranje na Veleučilištu, pružili podršku i vjerovali u mene.

Zahvaljujem se mentoru Zoranu Vučiniću na ukazanom povjerenju i pomoći prilikom izrade rada, te ostalim profesorima sa odijela Sigurnosti i zaštite na prenesenom znanju.

Veliko hvala kolegicama i dečku na potpori, razumijevanju i pomoći u svim trenucima studiranja, uljepšali ste mi i olakšali studentske dane.

Ovaj rad posvećujem osobi koja više nije s nama, mojoj dragoj baki Mariji.

## **SAŽETAK RADA**

Cilj ovog rada je upoznati se s opasnostima koje se javljaju prilikom rada u drvnoj industriji, te upoznati kojim mjerama sigurnosti, opasnosti možemo smanjiti i suzbiti. Također, cilj rada je objasniti zašto je potrebno nositi osobna zaštitna sredstva i koja su osobna zaštitna sredstva potrebna za zaštitu života i zdravlja pri radu s određenim strojem ili alatom.

Ključne riječi: drvena industrija, opasnosti, strojevi, alati, mjere sigurnosti, osobna zaštitna sredstva

## **THESIS ABSTRACT**

In this final work I will explain which hazards are present in the wood industry and by which safety measures can reduce and suppress hazards. I will write about why is important to use personal protective equipment and which equipment is needed for safety life and health at work on some machine or tool.

Key words: wood industry, hazards, machinery, tools, safety measure, personal protective equipment

# SADRŽAJ

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA .....	I
PREDGOVOR.....	II
SAŽETAK RADA .....	III
SADRŽAJ .....	IV
1. UVOD.....	1
2. POČETAK PILANSKE OBRADU DRVETA U HRVATSKOJ .....	2
2.1. Razvoj strojeva za obradu drveta .....	2
3. OPASNOSTI U DRVNOJ INDUSTRIJI .....	4
3.1. Mehaničke opasnosti .....	4
3.2. Prašina drveta .....	6
3.3. Buka.....	8
3.4. Opasnosti od požara i eksplozija .....	10
3.5. Tjelesni napor.....	11
4. STROJEVI ZA OBRADU DRVETA .....	12
4.1. Kružna pila.....	12
4.2. Tračna pila .....	15
4.3. Blanjalice .....	18
4.3.1. Ravnalice .....	20
4.3.2. Blanjalice debljače.....	21
4.4. Glodalice.....	22
4.5. Brusilice .....	24
4.6. Tokarski stroj za drvo .....	26
5. RUČNI ALATI .....	28
5.1. Ručni mehanizirani alati .....	28
5.2. Ručni alat.....	30
6. EKSPERIMENTALNI DIO .....	33
6.1. Analiza sigurnosti u firmi Bjelin d.o.o.....	33
7. ZAKLJUČAK .....	35
8. LITERATURA.....	36
9. POPIS PRILOGA.....	37



## 1. UVOD

Zaštita na radu je interdisciplinarno područje koje obuhvaća tehničke, tehnološke, zdravstvene, pravne, psihološke, pedagoške, andragoške i mnoge druge djelatnosti. Ona je temelj svakog radnog procesa i preduvjet za uspješnu i produktivnu proizvodnju. Zaštita na radu je osnovno ljudsko pravo, a zadatak poslodavca da osigura radniku sigurne i zdrave uvijete rada.

Najveći izvor opasnosti u drvnoj industriji su strojevi za obradu i preradu drveta. Pokretni dijelovi takvih strojeva predstavljaju mehaničku opasnost i mogu dovesti do mehaničkih ozljeda: prijeloma, posjekotina, uboda, prignječenja, zahvaćanja dijelova tijela ili radne odjeće radnika i sl. Zbog toga vrlo je važno obratiti pažnju na ispravnost zaštitnih dijelova i naprava na strojevima i na pravilno rukovanje strojem. Pravilno rukovanje strojem usko je povezano sa osposobljavanjem radnika. Ako radnik nije osposobljen za rad na siguran način određenim strojem, istim ne smije niti rukovati jer postoji neposredni rizik od ozljeđivanja sebe i okoline. Strojeve i alate potrebno je redovito pregledavati (dnevno, tjedno, mjesečno). Ako se pregledom utvrdi da je stroj neispravan, dužnost poslodavca je da zabrani rukovanje takvim strojem, tj. osigurati korištenje samo ispravnih strojeva i alata.

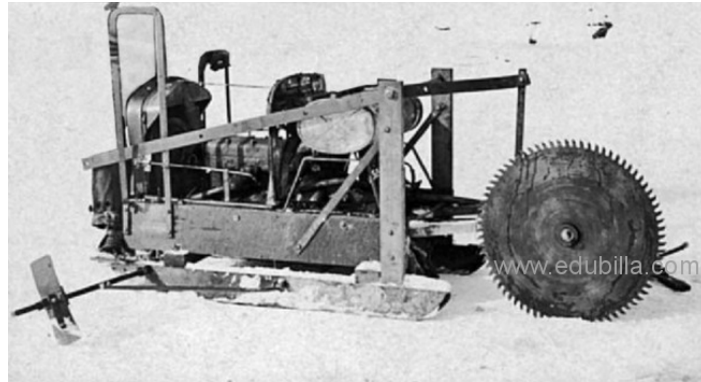
Drvna industrija jedna je od djelatnosti sa najvećim brojem ozljeda na radu i iz tog razloga važno je svakodnevno unaprjeđivati i planirati zaštitu na radu. Pritom treba probuditi svijest o čovjekovom životu i zdravlju kod radnika, ovlaštenika za zaštitu na radu, poslodavca ali i same države i ustanova, a svi ovi čimbenici moraju međusobno surađivati za dobrobit čovječanstva.

## **2. POČETAK PILANSKE OBRADU DRVETA U HRVATSKOJ**

Industrijska obrada drveta u Hrvatskoj se pojavila u posljednjoj četvrtini 19. stoljeća i to uvođenjem parnog stroja kao pogonskog stroja u pilanama. S obzirom da domaće poduzetništvo nije bilo dovoljno snažno, prvi ozbiljniji ulagači kapitala bili su stranci. Prva parna pilana gradi se u Gorskom Kotaru, u Prezidu 1849. godine, a prva parna pilana u Slavoniji podignuta je u Krivaji 1858. godine. Za pilansku obradu drveta u Slavoniji koristio se hrast (slavonski hrast) koji je bio jako cijenjen zbog svojih mehaničkih i estetskih svojstava. Francuzi su prvi uveli pravilnu tehniku piljenja hrastovine u Slavoniji (klasičan slavonski način piljenja).

### **2.1. Razvoj strojeva za obradu drveta**

Usporedno sa razvojem pilana na parni pogon, počinje i razvoj pila za obradu drva. Prva pila jarmača željezne konstrukcije konstruirana je polovicom 19.st. u Engleskoj. Prva tračna pila konstruirana je početkom 19.st. (1808.god.), ali do prve praktične primjene dolazi tek 1885. god. u Francuskoj. Tračna pila svojom konstrukcijom bila je daleko lošije izvedena za razliku od pila jarmača i kružnih pila. Početkom 20.st. tračne pile doživjele su nagli razvitak i poboljšanje, te se sve više počinju primjenjivati (u Hrvatskoj od 1960.god.). Glavna pozitivna karakteristika im je mogućnost individualnog piljenja i piljenja trupaca najvećih promjera. Polovicom 18.st. javlja se prva kružna pila (slika 1.), a prvi patent za izradu kružnih pila potječe iz 1777.god. (Engleska). Ove kružne pile upotrebljavale su se i za primarni i za sekundarni radni proces.



*Slika 1. Kružna pila iz 18.st*

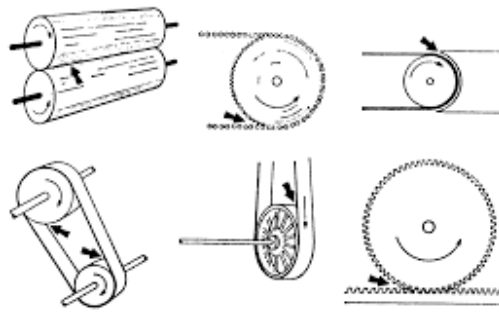
Izvor: <http://www.edubilla.com/invention/circular-saw/>

### **3. OPASNOSTI U DRVNOJ INDUSTRIJI**

Drvena industrija ima dinamičan radni proces i zbog toga su na radnim mjestima prisutne različite opasnosti. Najčešće su to mehaničke opasnosti kao posljedica rada s komadima drveta i s radnim strojevima koji se koriste u drвноj industriji (pile, blanjalice i drugi strojevi za mehaničku obradu drva, transporter, strojevi za utovar i istovar trupaca itd.). Pored mehaničkih opasnosti, na većini radnih mjesta u drвноj industriji je prisutna opasnost od prašine drveta, buke, nepovoljnih mikroklimatskih uvjeta, požara i eksplozija.

#### **3.1. Mehaničke opasnosti**

Mehaničke opasnosti su sve vrste opasnosti koje proizlaze iz mehaničkog djelovanja strojeva, uređaja i opreme (bilo da su u stanju mirovanja ili gibanja) te prostora i površina za rad i kretanje, a mogu uzrokovati ozljede na radu tzv. mehanička oštećenja. Izvori mehaničkih opasnosti kod obrade drveta u drвноj industriji su različite pile, blanjalice, strojevi za guljenje kore i drugi strojevi. Nezaštićeni pokretni dijelovi, oštri i šiljasti predmeti, rotirajući i pravocrtno gibajući predmeti (slika 2.) mogu uzrokovati ubode, posjekotine, uklještenja, prignječenja, kontuzije, prijelome, amputacije i sl. Pokretna transportna sredstva poput dizalica, viličara i različitih vrsta transportera mogu izazivati zahvaćanje i uvlačenje dijela tijela, prignječenja, sudaranje, prevrtanje, padanje predmeta na radnika itd. Ako su površine za kretanje skliske, neravne, skućene i zakrčene može doći do spoticanja, pada predmeta na radnika, sudara radnika s predmetom itd.



Slika 2. Rotirajući dijelovi stroja

Izvor: <https://lh3.googleusercontent.com/h6T3hEbzd-53MHKPOh4yAgMLodH-SIW8taT5uetVeGt6KPTn5DJsaQ2UY2AWWvLCbU5ABA=s112>

### Mjere sigurnosti

Od preventivnih mjera koje se provode za zaštitu od mehaničkih opasnosti najvažnije su: ispravno rukovanje sredstvima rada (strojevima) i njihova ispravnost u svakom trenutku. To znači da strojevi moraju biti opremljeni zaštitnim napravama, zaštitnim uređajima ili zaštitnim blokadama koje se ne smiju skidati. Radnici koji rukuju tim strojevima i uređajima moraju biti osposobljeni za rad na siguran način i moraju se pridržavati uputa za sigurno rukovanje strojem. Upute za sigurno rukovanje strojem moraju se nalaziti na stroju, na vidljivom mjestu i ne smiju biti oštećene (slika 3.). Dužnost poslodavca je udaljiti s mjesta rada radnika koji nije osposobljen za rukovanje strojem i ne poštuje upute za siguran rad. Preventivne mjere za sprječavanje pada u istoj razini kretanja mogu se spriječiti održavanjem površina za kretanje i rad čistima, suhima i ne zakrčenima. Padovi s visine mogu se spriječiti odgovarajućim zaštitnim ogradama i sigurnosnim remenima za radnika.



*Slika 3. Upute za siguran rad*

Izvor: Autorova izrada

### **3.2. Prašina drveta**

Prašine su čestice koje nastaju kod gotovih svih radnih postupaka kod ručne ili strojne obrade drveta u drvnoj industriji. Prolaz prašine u dišni sustav kao i sposobnost zadržavanja u zraku ovisi o njenoj veličini koja je uglavnom od 0,5 do 100 mikrometara. Krupnije čestice prašine zadržavaju se u gornjim dišnim putevima i izazivaju iritaciju sluznice nosa dok sitnije čestice drvene prašine prodire do pluća i može uzrokovati astmu. Dugogodišnja izloženost niskim koncentracijama drvene prašine može dovesti do bolesti gornjih dišnih puteva i kožnih bolesti. Europska unija proglasila je 1999. godine prašinu drveta kancerogenom na temelju klasifikacija Međunarodnog instituta za istraživanje karcinoma iz 1995. godine.

*Tablica 1. Sposobnost zadržavanja čestica u zraku*

Veličina čestica ( $\mu\text{m}$ )	Sposobnost zadržavanja u zraku
> 100	Ne zadržavaju se u zraku
10 – 100	Taloženje povećanom brzinom u mirujućem zraku
0,1 – 10	Taloženje konstantnom brzinom u mirujućem zraku
< 0,1	Nema taloženja (čestice lebde u zraku)

Izvor: „Tehnika sigurnosti – prašina“, Rudarsko geološko naftni fakultet

## **Mjere sigurnosti**

Sprječavanje izloženosti drvnoj prašini prvobitno je usmjereno na sprječavanje širenja prašine u radni okoliš, a to se postiže pravilnom lokalnom i općom ventilacijom. Lokalna ventilacija odvodi prašinu sa mjesta nastajanja, odnosno uređaji za odsis prašine smješten je direktno na stroj (slika 4.). Ukoliko ni uređaji za odvođenje nisu dovoljni da se spriječi izloženost prašini, radnicima je potrebno osigurati opremu za zaštitu organa za disanje (slika 5).



*Slika 4. Lokalna ventilacija*

Izvor: Autorova izrada



Slika 5. Respirator

Izvor: <https://www.winc.com.au/main-catalogue-productdetail/3m-aura-1870-healthcare-respirator-and-surgical-mask-box-20/25073169>

### 3.3. Buka

Buka je svaki neželjen, neugodan, preglasan, čak i bolni zvuk. Radnici u drvnjoj industriji, osobito pilani, često su izloženi buci koja prelazi maksimalno dopuštene granice od 85 dB(A). Buka utječe na čovjeka fizički i psihički te izaziva oštećenje sluha, smetnje u komunikaciji, umor, loš utjecaj na rad unutarnjih organa itd. Radnici koji su izloženi prekomjernoj buci i ne nose redovito osobnu zaštitnu opremu za zaštitu sluha, skloni su češćem ozljeđivanju na radu.

#### Mjere sigurnosti

Prvenstveno je potrebno osigurati radne strojeve koji proizvode manje buke ili izolirati radnika koji radi za strojem od izvora buke (stavljanjem stroja ili radnika u poseban prostor). Ako ni osnovna pravila zaštite na radu nisu dovoljna za smanjenje buke u dopuštene granice, tada je potrebno primijeniti posebna pravila zaštite na radu koja se odnose na zaposlenike i na način obavljanja radnog postupka. Radnicima je potrebno osigurati zaštitnu opremu za zaštitu sluha (slika 6.) i osigurati da ju redovno i ispravno koriste. Kod svakog stroja koji proizvodi prekomjernu buku treba postaviti naljepnicu za obavezno korištenje osobne zaštitne opreme za zaštitu sluha (slika 7.). Potrebno je



zmanjiti broj radnika koji su izloženi buci, a radnicima koji su izloženi, svesti vrijeme izloženosti na minimum. Da bi znali odrediti koje zaštitno sredstvo za zaštitu sluha koristiti, potrebno je izmjeriti razinu buke na radnome mjestu. Zaštitna sredstva smanjuju razinu buke u sljedećim vrijednostima:

- Zaštitna vata za 20-25 dB,
- Ušni čepići za 25-30 dB,
- Ušni štitnici za 30-40 dB,
- Zaštitne kape i kacige preko 40 dB



*Slika 6. Sredstva za zaštitu sluha*

Izvor: <https://zastitanaradu.com.hr/images/upload/images/ozs/zastita-sluha.jpg>



*Slika 7. Obavezno korištenje opreme za zaštitu sluha*

Izvor: Autorova izrada

### **3.4. Opasnosti od požara i eksplozija**

U drvnjoj industriji postoji velik rizik od izbijanja požara zbog neispravnih električnih instalacija. Naime, prašina drveta i piljevina mogu se taložiti u neposrednoj blizini električnih instalacija koje mogu biti oštećene, krpane ili neispravne izvedbe, što može uzrokovati požar. Također, radnici se moraju pridržavati zabrana i ne smiju pušiti na radnom mjestu, a naročito ne baciti opuške cigareta na pod jer se na njemu uvijek nalazi sloj drvne prašine i piljevine koji se lako može zapaliti.

#### **Mjere sigurnosti**

Da bi se spriječio rizik izbijanja požara potrebno je održavati i voditi brigu o električnim instalacijama. U slučaju kvara ili oštećenja javiti odgovornoj osobi i zaustaviti rad na stroju čije su instalacije neispravne. Redovito i temeljito čistiti radne površine, a pogotovo sustave za odvođenje prašine. Putevi za evakuaciju moraju uvijek biti prohodni i ne zakrčeni, a poslodavac mora dati izraditi plan evakuacije i pobrinuti se da su svi radnici upoznati s istim. Postrojenja u drvnjoj industriji moraju biti opremljena odgovarajućim aparatima za gašenje požara koji moraju biti smješteni na lako dostupno i vidljivo mjesto.

### 3.5. Tjelesni napor

Tjelesni napor uključuje dinamički i statički napor. Dinamički napor javlja se kod poslova gdje je tijelo u pokretu, npr. kod podizanja i prenošenja tereta. Statički napor pojavljuje se kod duljeg zadržavanja tijela u nefiziološkom položaju. U drvenoj industriji tjelesni napor prisutan je kod prenošenja i slaganja piljenica te kod ručne manipulacije drvnom građom kada to nije moguće napraviti strojem ili uređajem (slika 8.). Ukoliko se ručna manipulacija tereta obavlja na nepravilan način moguće su ozljede i bolesti vezane za mišićno-koštani sustav.



*Slika 8. Ručno prenošenje piljenica*

Izvor: <https://dissolve.com/stock-photo/Man-wearing-ear-protectors-dust-mask-standing-warehouse-royalty-free-image/101-D1024-100-458>

#### **Mjere sigurnosti**

Osnovna mjera zaštite je da se ručno prenošenje tereta zamjeni prenošenjem tereta pomoću pokretne trake, strojevima ili uređajima. Preventivna mjera je i da se ručni teret vuče ili gura. Ukoliko ništa od navedenog nije moguće, ručno podizanje i nošenje tereta treba se obaviti na pravilan način kako bi se smanjila mogućnost ozljede.

## 4. STROJEVI ZA OBRADU DRVETA

### 4.1. Kružna pila

Kružne pile ili cirkulari su strojevi koji se koriste pri obradi drvenih elemenata za operacije razrezivanja i prerezivanja. Rez kružne pile može biti uzdužan i poprečni (slika 9.). Jednostavna izvedba cirkulara koristi se u kućnoj radinosti i u industriji.



*Slika 9. Kružna pila za uzdužan rez*

Izvor: Autorova izrada

Karakteristične opasnosti pri radu sa stolnim kružnim pilama su:

- 1) Zahvaćanje prstiju ili šake radnika listom pile za vrijeme rezanja
- 2) Zahvaćanje prstiju ili šake radnika listom pile ispod radnog stola
- 3) Mogućnost ozljede od povratka komada za vrijeme obrade, ako nema zaštitnog klina

- 4) Odlijetanje piljevine i sitnih komada u oko radnika
- 5) Zapinjanje i krivo odvođenje radnog komada na radnom stroju ili na vodilici za vrijeme obrade
- 6) Zaustavljanje lista pile rukom ili komadom drva
- 7) Odlijetanje komadića lista pile uslijed loma
- 8) Zahvaćanje okretnim dijelovima od automatskog prinošenja materijala samom listu pile
- 9) Neispravan radni postupak
- 10) Slučajno uključivanje stroja u rad
- 11) Udar električne struje
- 12) Spoticanje i pad radnika na list pile uslijed zakrčenosti i neurednosti

### **Tehničke mjere sigurnosti**

Tehničke mjere sigurnosti odnose se na zaštitu od mehaničkih izvora opasnosti. Najčešći izvor opasnosti na kružnoj pili je list pile. Prilikom obrade drvnog materijala, ruke radnika mogu slučajno skliznuti sa materijala i dotaknuti list pile sa gornje ili donje strane stola. Da bi se spriječile ozljede pri radu sa kružnom pilom, treba se pridržavati preventivnih mjera zaštite:

- Cijeli list kružne pile iznad i ispod radnog stola mora biti pokriven zaštitnom napravom, osim onog dijela kojim se direktno reže,
- Zaštitna naprava lista kružne pile mora biti učvršćena tako da se za vrijeme rezanja ne može pomicati uzduž ni okomito na list pile,
- Zaštitna naprava lista kružne pile mora biti postavljena tako da ne smanjuje vidljivost rezanja, ali najviše 5 mm iznad predmeta koji se obrađuje,
- Širina raspora u stolu kružne pile mora biti za 1-3 mm šira od širine zubaca lista pile,
- Pri rezanju malih komada, kada rukama dolazite u neposrednu blizinu lista pile, potrebno je koristiti potiskivače ili gurala. Potiskivače je potrebno uvijek koristiti kada se obrađuju komadi manji od 30 cm te prilikom rezanja zadnjih 30 cm duljih komada. Potiskivač bi trebao biti najmanje 45 cm dužine s tzv. „ptičjim ustima“.

Za vrijeme potiskivanja predmeta ruke moraju biti izvan zahvata lista pile, a palci moraju biti stisnuti uz šaku,

- Održavati radni stol i radno mjesto čistim i urednim, te prije početka rada provjeriti ispravnost električnih instalacija, kablova i sklopka.

Preporučuje se označavanje opasnog područja drugom bojom (najbolje crvenom) na radnom stolu. To područje obuhvaća 30 cm sa svake strane lista pile. Ruke radnika koji radi za kružnom pilom ne bi smjele niti u jednom trenutku biti u tom opasnom području.

### **Osobna zaštitna sredstva**

Ponekad tehničke mjere sigurnosti nisu dovoljne da bi se spriječile nezgodne na radu. U tom slučaju neophodno je koristiti i propisana osobna zaštitna sredstva. Prilikom rada na kružnoj pili stvaraju se velike količine prašine, a postoji i opasnost od odlijetanja sitnih i krupnih čestica drveta u oči i lice radnika. Iz tog razloga potrebno je koristiti osobne zaštitne naočale. Za vrijeme rada na kružnoj pili postoji opasnost od povratnog udara materijala u trbuh radnika, da bi se radnik zaštitio od povratnog udara ali i prljavštine, potrebno je koristiti osobno zaštitno odijelo ili zaštitnu pregaču (slika 10.). Ukoliko radnik radi puno radno vrijeme, a buka prelazi granice maksimalno dopuštene, neophodno je koristiti zaštitne čepiće za uši ili zaštitnu vatu (švedska vata).



*Slika 11. Zaštitna pregača*

Izvor: <https://lh3.googleusercontent.com/mEjqRBxtFgzXemSHhty9UILAm-Pt3E-ZiZFMjYtWD06iv9nMKvDsZzCF8BM1KYgZzQOigg=s85>

## 4.2. Tračna pila

Tračna pila, poznata i pod nazivom pila trupčara ili brenta, je stroj sa širokim listom pile za raspiljavanje trupaca u pilanskoj obradi drva (slika 11.). Prema izvedbi razlikuju se vodoravna i okomita tračna pila.



*Slika 11. Tračna pila*

Izvor: Autorova izrada

Karakteristične opasnosti pri radu sa tračnim pilama su:

- 1) Opasnost od ispadanja trake s kotača, loma trake i zubaca i njihova odlijetanja,
- 2) Opasnost od letećih čestica piljevine,
- 3) Opasnost od neispravnih instalacija i previsokog napona dodira.

## **Tehničke mjere sigurnosti**

Da bi se spriječile ozljede pri radu sa tračnom pilom, treba se pridržavati preventivnih mjera zaštite:

- List pile i kotači moraju biti potpuno zaštićeni oklopom (najčešće čvrsta metalna ograda) osim na dijelu kojim se reže,
- Zaštitna naprava s vodilicom mora se namjestiti neposredno iznad trupca,
- Pakne vodilice moraju biti ispravne i pravilno namještene,
- Zubi pilne trake moraju ležati na kotačima,
- Pilna traka mora biti dovoljno napeta, kako ne bi pala s kotača,
- Pravodobno zamijenite pilnu traku ako se ošteti ili zubi zatupe,
- Nakon učvršćenja trupca na kolicima, provjeriti je li trupac dobro i sigurno stegnut,
- Otvor oko stroja treba biti uvijek pokriven na odgovarajući način.

## **Osobna zaštitna sredstva**

Kod rada sa tračnim pilama postoji opasnost od dolijetanja čestica piljevine i iverja u oči radnika stoga je obavezno korištenje zaštitnih naočala (slika 12.). Također, obavezno je korištenje i sredstava za zaštitu sluha. Zbog mogućnosti pada drveta na noge radnika, potrebno je nositi zaštitne cipele sa čeličnom kapicom na prstima, a zbog mogućnosti posjekotina i uboda, obavezno je nošenje zaštitnih rukavica i zaštitnog odijela (slika 13.).





*Slika 12. Zaštitne naočale*

Izvor:

[https://www.google.com/search?sxsrf=ACYBGNSDC5fMB7jL\\_GCPsHnrCCD923E3A:1572286842769&q=outdoor+furniture&tbm=isch&tbs=simg:CAQSkwEJJqn2aliHrz4ahwELEKjU2AQaAAwLE\\_LCMpwgaYpggCAMSKK0drB2iBtACsQeuHbESqR2rHbcSziCIJfck\\_1CSdIflyxzPPJdAlxyYaMKK0sDZJ\\_EKNUKr47FDaTULgDTD8ZNSR4fqpcXviLcl\\_11jaLzpid\\_1Yh-6F-YyOjaLuyAEDAsQjq7-CBoKCggIARIE1kFCIgw&sa=X&ved=0ahUKEwjl2f31yL\\_IahXB0KQKHyoaCYwQwg4ILSgA](https://www.google.com/search?sxsrf=ACYBGNSDC5fMB7jL_GCPsHnrCCD923E3A:1572286842769&q=outdoor+furniture&tbm=isch&tbs=simg:CAQSkwEJJqn2aliHrz4ahwELEKjU2AQaAAwLE_LCMpwgaYpggCAMSKK0drB2iBtACsQeuHbESqR2rHbcSziCIJfck_1CSdIflyxzPPJdAlxyYaMKK0sDZJ_EKNUKr47FDaTULgDTD8ZNSR4fqpcXviLcl_11jaLzpid_1Yh-6F-YyOjaLuyAEDAsQjq7-CBoKCggIARIE1kFCIgw&sa=X&ved=0ahUKEwjl2f31yL_IahXB0KQKHyoaCYwQwg4ILSgA)



*Slika 13. Zaštitne rukavice*

Izvor:

[https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&ved=2ahUKEwixsdyKr7\\_IahWMbVAK\\_HZHRAQsQjRx6BAgBEAQ&url=https%3A%2F%2Fwebshop.schachermayer.com%2Fcat%2Fhr-HR%2Fproduct%2Fstaffl-zastitne-rukavice-x-tra-en-388-velicina-8-m-kategorija-ii%2F101178649&psig=AOvVaw0aX5928hqWQFpMF84ZyVpU&ust=1572366301101142](https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&ved=2ahUKEwixsdyKr7_IahWMbVAK_HZHRAQsQjRx6BAgBEAQ&url=https%3A%2F%2Fwebshop.schachermayer.com%2Fcat%2Fhr-HR%2Fproduct%2Fstaffl-zastitne-rukavice-x-tra-en-388-velicina-8-m-kategorija-ii%2F101178649&psig=AOvVaw0aX5928hqWQFpMF84ZyVpU&ust=1572366301101142)

### 4.3. Blanjalice

Blanjalice su strojevi za obradu drveta skidanjem strugotine pravocrtnim gibanjem alata prema izratku ili obratno (slika 14.). Blanjalice se dijele na ravnalice, debljače i višestране blanjalice.



*Slika 14. Blanjalica*

Izvor: Autorova izrada

Karakteristične opasnosti pri radu sa tračnim pilama su:

- 1) Zahvaćanja ruku i tijela radnika pokretnim i rotirajućim dijelovima stroja,
- 2) Vraćanja ili odbacivanja predmeta obrade, letećih komada i čestica, padova predmeta i slično.

## **Tehničke mjere sigurnosti**

Da bi se osigurao siguran rad na blanjatici treba primjenjivati sljedeće specifične mjere zaštite na radu:

- Prije početka rada provjeriti ispravnost svih dijelova na stroju, te jesu li rotirajući dijelovi stroja zaštićeni zaštitnim napravama,
- Prije početka rada fiksirati rukave zaštitnog odijela ako "strše", skinuti nakit, maramu, šal i druge predmete koji se mogu zaplesti u dijelove stroja,
- Blanjalice moraju na svojoj ulaznoj strani imati napravu za zaštitu od povratnog udara,
- Članci zaštitne naprave ne smiju biti širi od 15 mm, a njihov međusobni razmak ne smije biti veći od 0,5 mm te moraju biti postavljeni tako da se mogu pomicati samo u smjeru predmeta koji se obrađuje,
- Zaštitne kape na blanjalicama iznad osovina s noževima moraju pokrivati ulazne i izlazne valjke za klizanje sa svih strana,
- Ne smije se prekoračivati maksimalni broj obrtaja naveden na alatima,
- Površina radnog vratila na kojoj se ne reže mora biti pokrivena odgovarajućom nepomičnom napravom,
- Vodilica obratka mora biti izrađena od jednog komada i glatka, a njena visina mora iznositi najmanje polovicu debljine materijala koji se obrađuje.

## **Osobna zaštitna sredstva**

Prilikom rada na blanjatici stvaraju se velike količine prašine i piljevine. Da bi radnik zaštitio svoje lice, dišni sustav i oči od dolijetanja čestica raznih veličina, obavezno je koristiti zaštitne naočale i respirator. Također obavezno je korištenje osobnog zaštitnog odijela, uz napomenu da odijelo i rukavi moraju biti priljubljeni uz tijelo čovjeka i ne smiju stršati. Zbog visoke razine buke koja se javlja pri radu na blanjatici, radnik obavezno mora koristiti i zaštitno sredstvo za zaštitu sluha.

### 4.3.1. Ravnalice

Ravnalice se koriste za operaciju ravnanja površine drvnih izradaka koji su prethodno razrezani (slika 15.).



*Slika 15. Ravnalica*

Izvor: <https://www.ake-djantar.com/masine-za-obradu/nove-masine/rojek/stona-glodalicaravnalica-rojek-rfs-310/>

Karakteristične opasnosti pri radu s ravnalicom su:

- 1) Zahvaćanje prstiju i šake radnika noževima,
- 2) Odlijetanje noža zbog nedovoljnog stezanja,
- 3) Zanošenje ruke na noževe pri obradi malih komada ili kod rada na ravnalici bez vodilice,
- 4) Povratni udar komada za vrijeme obrade,
- 5) Odlijetanje čestica u oči radnika.

## Tehničke mjere sigurnosti

- Da bi se spriječilo izlijetanje noža, potrebno ga je pravilno centrirati i dovoljno stegnuti na osovini,
- Potrebno je zaštititi cijelu zonu noževa s pokrivačima. Slobodna se može ostaviti samo zona obrade koja odgovara širini obratka,
- Da bi se spriječio nastanak ozlijede radnika u zoni obrade, koriste se različiti uređaji za automatsko vođenje obratka.

### 4.3.2. Blanjalice debljače

Blanjalice debljače koriste se za završno blanjanje debljine obratka. Debljača je potpuno oklopljen stroj (slika 16.).



Slika 16. Debljača

Izvor: <https://webshop.schachermayer.com/cat/hr-HR/product/martin-debljaca-t-45/108668995>

Karakteristične opasnosti pri radu s debljačom su:

- 1) Polomljeni i otpali noževi s rezne glave,
- 2) Povratni udar komada za vrijeme obrade,

3) Opasnost od buke i vibracije, te prašine.

### **Tehničke mjere sigurnosti**

- Kontrolirati ispravnost noževa,
- Kontrolirati ispravnost elemenata za sprječavanje povratnog udara,
- Omogućiti kretanje elemenata samo u smjeru kretanja obratka,
- Korištenje osobnih zaštitnih sredstava.

## **4.4. Glodalice**

Glodalice se dijele prema orijentaciji glavnog okretnog alata odnosno vretena na vertikalne i horizontalne (slika 17.). Prema veličini, glodalice mogu biti male da stanu na stol pa sve do veličine veće sobe, a upravljanje im može biti ručno ili automatski. Automatsko upravljanje može biti mehaničko ili digitalno uporabom računala (CNC - engl. Computer Numerical Control).



*Slika 17. Glodalica*

Izvor: <https://hr.vmat2.org/3921-types-of-milling-machines-for-wood-and-their-manufac.html>

Karakteristične opasnosti pri radu sa glodalicom su:

- 1) Klizanje ruke na glodalo pri obradi malih komada,
- 2) Klizanje ruke na glodalo pri radu bez vodilice,
- 3) Zahvaćanje odjeće i šake radnika,
- 4) Odlijetanje glodala prema okolini glodalice,
- 5) Vraćanje predmeta obrade prema radniku,
- 6) Odlijetanje sitnih čestica,
- 7) Zapinjanje predmeta obrade na radnom stolu,
- 8) Posjekotine na glodalo u stanju mirovanja,
- 9) Spoticanje i padovi u okolini glodalice,
- 10) Udar električne struje.

### **Tehničke mjere sigurnosti**

Da bi se osigurao siguran rad na glodalici treba primjenjivati sljedeće mjere zaštite na radu:

- Prije početka rada provjerite da li je glodalo dobro učvršćeno te jesu li postavljene zaštitne naprave i naprave za prislanjanje zaobljenih predmeta obrade,
- Na glodalici se mora nalaziti zaštitna naprava za prekrivanje alata,
- Obradak ne smije se pridržavati rukom, već mora biti učvršćen držačem
- Pri obradi malih komada obvezno treba upotrijebiti potiskivače,
- Pri obradi zaobljenih komada treba upotrebljavati naprave za njihovo prislanjanje i vođenje,
- Kod rada potrebno je obvezno koristiti naprave za sprječavanje odbacivanja materijala koji se obrađuje unatrag (tzv.češljeve),
- Radnu površinu stola treba stalno čistiti od smole, stvrdnute prašine i hrđe,
- Obavezno skinuti kravatu, nakit, šal i druge predmete koji bi mogli biti zahvaćeni glodalom,

- Prije početka rada obavezno stegnuti radno odijelo, a posebice rukave odijela.

### **Osobna zaštitna sredstva**

Prilikom rada na glodalici obavezno je nošenje zaštitne kape ili marame kako bi se izbjegla opasnost od zahvaćanja kose. Zbog mogućnosti odlijetanja sitnih čestica i prašine potrebno je nošenje osobnih zaštitnih naočala ili druge propisane zaštitne opreme.

## **4.5. Brusilice**

Brusilice u drvenoj industriji mogu biti različitih izvedbi, a koriste se za brušenje, poliranje ili matiranje lakiranih površina (slika 18.).



*Slika 18. Brusilica*

Izvor: <https://www.olx.ba/artikal/amp/34625061>



Karakteristične opasnosti pri radu sa brusilicom su:

- 1) Odlijetanje čestica u okolni prostor,
- 2) Rasprsnuće brusnog kola koje se može dogoditi zbog:
  - a) postavljanja brusnog kola kojemu je najveći dopušteni broj okretaja manji od broja okretaja vretena brusilice,
  - b) neispravnog transporta ili montaže brusnog kola,
  - c) neispravnog rada s novim brusnim kolom,
  - d) uklještenje predmeta između brusnog kola i naslona,
  - e) neispravnog poravnanja i istrošenog brusnog kola,
  - f) vibracija (nastaju zbog nedovoljno učvršćene brusilice na podu, nedovoljno uravnoteženog brusnog kola ili nedovoljno učvršćenje kola na vreteno.),
- 3) Kod suhog brušenja postoji opasnost od stvaranja prašine.

### **Tehničke mjere sigurnosti**

Da bi se osigurao siguran rad na brusilici treba primjenjivati sljedeće mjere zaštite na radu:

- Pokretni i nepokretni valjci na cilindričnim brusilicama kao i brusna traka moraju biti zaštićeni od slučajnog dodira po cijeloj dužini,
- Kod tanjurastih i drugih brusilica, dio brusne ploče i njen obod koji se ne upotrebljava mora biti zaštićen oklopom, a radni stol mora biti što bliže primaknut brusnoj ploči,
- Kod rada na tračnim brusilicama mora se na pogonskom i vodećem kolu brusne trake izvesti zaštitna naprava s ugrađenim mehaničkim sistemom za odsis brusne prašine,
- Hod radnog stola mora biti mehanički osiguran od mogućnosti ispadanja iz vodilice.

## Osobna zaštitna sredstva

Prilikom rada na brusilici obavezno je nošenje osobnih zaštitnih naočala ili vizira, zaštitnih rukavica i radnog odijela. Zbog opasnosti od pada predmeta obrade na noge radnika, potrebno je nositi zaštitne cipele sa čeličnom kapicom. Ukoliko uređaj za odsis nije dovoljan da se smanji količina prašine, potrebno je koristiti sredstva za zaštitnu dišnih organa.

## 4.6. Tokarski stroj za drvo

Tokarski stroj se koristi u drvnoj industriji za izradu kružno profiliranih elemenata, uglavnom nogu stolova ili stolica i šprljaka (slika 19.). Pri tome se alat (dlijeto) kreće pravocrtno dok se obradak vrti oko svoje osi.



*Slika 19. Tokarski stroj*

Izvor: <https://www.njuskalo.hr/strojevi-obrađa-drva/tokarski-stroj-drvo-dbk-1300-1500-oglas-18231988>

Karakteristične opasnosti pri radu sa tokarskim strojem:

- 1) Opasnost zbog rotiranja predmeta obrade,
- 2) Opasnost odlijetanja strugotine,
- 3) Opasnost od sudara suporta sa steznom glavom,
- 4) Opasnost od odbacivanja predmeta obrade,

- 5) Opasnost od rotiranja stezne glave,
- 6) Opasnost od slučajnog uključivanja glavnog vretena,
- 7) Opasnost od prignječenja,
- 8) Opasnost od tokarskog noža,
- 9) Opasnost od vučnog i navojnog vretena,
- 10) Opasnost od neispravne elektroinstalacije.

### **Tehničke mjere sigurnosti**

Da bi se osigurao siguran rad na tokarskom stroju treba primjenjivati sljedeće mjere zaštite na radu:

- Tokarski stroj mora biti opremljen zaštitnim napravama oko stezne glave,
- Prije početka rada potrebno je provjeriti jesu li nož i obradak dobro pritegnuti kako ne bi došlo do njihova izlijetanja,
- Tokarski stroj mora imati uređaj za odsis prašine,
- Kao i kod radnog mjesta, radne površine moraju biti čiste i uredne kako bi se spriječilo spoticanje i padovi radnika.

### **Osobna zaštitna sredstva**

Ako prilikom rada na tokarskom stroju nastaje buka od 80 dB do 85 dB, obavezno je nošenje osobnog zaštitnog sredstva za zaštitu sluha. Za vrijeme rada potrebno je nositi zaštitnu kapu ili maramu, a radno odijelo mora biti stegnuto uz tijelo i zakopčano.

Zabranjeno je nošenje kravate, ogrlica, marama, šalova i drugih predmeta koji mogu biti zahvaćeni pokretnim dijelovima stroja. Za zaštitu od letećih čestica i strugotina obavezno je nošenje zaštitnih naočala.

## 5. RUČNI ALATI

### 5.1. Ručni mehanizirani alati

U ručni mehanizirani alat (alat sa električnom i drugom pogonskom energijom) ubrajamo: bušilice, brusilice, blanjalice, pile, noževe, motorne pile, škare za lim, čekiće i dr (slika 20.). Ovi alati moraju biti konstruirani i izvedeni tako da rad s njima ne zahtijeva velik fizički napor, te da ne predstavljaju opasnost za život i zdravlje radnika koji rukuje njime.



*Slika 20. Ručna kružna pila*

Izvor: <https://medjimurka-bs.hr/proizvod/rucna-kruzna-pila-hs6601-makita/>

Ovisno o karakteristikama alata, na njemu se mora nalaziti pločica s uočljivim i trajnim natpisom o osnovnim tehničkim podacima (snaga motora, karakteristike električne struje, tlak kod pneumatskoga ili hidrauličnog pogona, broj okretaja ili udara u minuti i dr.), ako taj natpis nije utisnut na alatu.

Karakteristične opasnosti pri radu sa mehaniziranim alatima su:

- 1) Opasnost od električnog udara,

- 2) Opasnosti od pokretnih dijelova alata,
- 3) Opasnost zbog iskrenja,
- 4) Opasnost zbog neispravnog odlaganja alata,
- 5) Ispadanje alata.

### **Tehničke mjere sigurnosti**

- Prije upotrebe ručni mehanizirani alat treba pregledati i provjeriti ispravnost svih dijelova alata i zaštitnih naprava,
- Provjeriti postoji li opasnost od požara i eksplozije,
- Radno odijelo treba biti stegnuto uz tijelo i zakopčano, zabranjeno je nositi nakit, kravatu, šal i druge predmete koje možemo zahvatiti alatom,
- Pri radovima na visini, radnik se treba vezati sigurnosnim pojasom i užetom, a uža i alat treba vezati kako bi se spriječila mogućnost njihova pada na druge radnike i osobe,
- Kabele za dovod električne energije i cijevi za komprimirani zrak treba postaviti i zaštititi tako da se ne oštećuju,
- Ručni mehanizirani alat ne smije se ostavljati u prašini i vlazi.

### **Osobna zaštitna sredstva**

Prilikom rukovanja sa ručnim mehaniziranim alatom potrebno je koristiti osobne zaštitne naočale da bi se spriječilo odlijetanje strugotina i prašine u oči radnika.

Također, obavezno je nošenje zaštitnih cipela sa čeličnom kapicom zbog zaštite stopala radnika od mogućeg pada predmeta obrade na nogu (slika 21.).



*Slika 21. Zaštitne cipele*

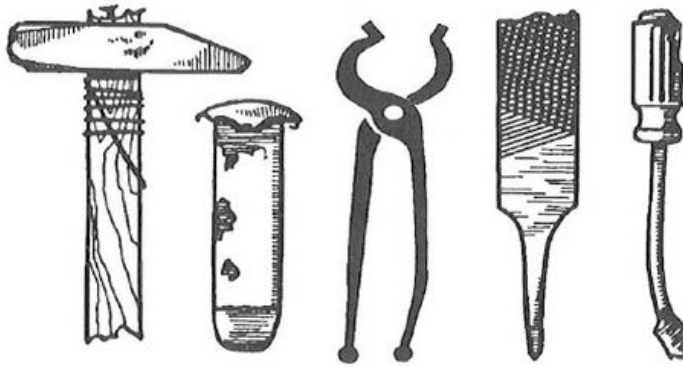
Izvor: <https://zonazastite.hr/hr/brande-niske-zastitne-cipele-s3-src>

## **5.2. Ručni alat**

Ručni alati su kliješta, čekić, odvijač i slično. Zbog svoje velike i raširene primjene uzrokuju veliki broj nezgoda. Posljedice takvih nezgoda su manje ili veće ozljede radnika, te oštećenje ili uništenje materijala i imovine. Kod upotrebe ručnog alata nisu dozvoljene improvizacije, npr. korištenje kliješta umjesto čekića.

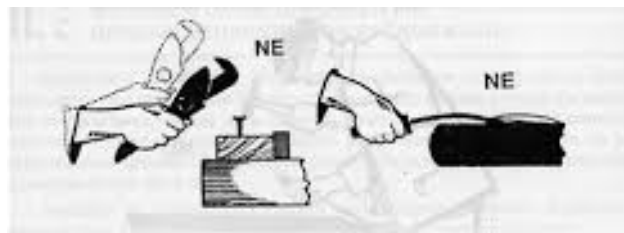
Najčešći uzroci nezgoda pri radu s ručnim alatima su:

- 1) Neispravni alat (slika 22.),
- 2) Upotreba alata u pogrešne svrhe (slika 23.),
- 3) Neispravan način rada,
- 4) Neispravno odlaganje alata.

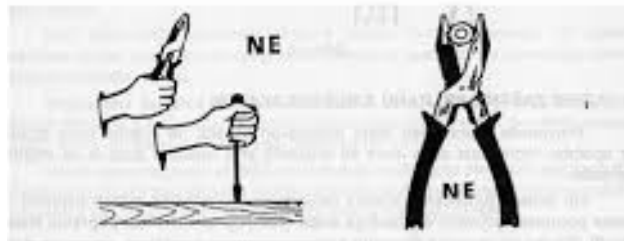


Slika 22. Neispravan alat

Izvor: [http://www.trgovackaskola-bjelovar.hr/dokumenti/Zastita\\_na\\_radu\\_-\\_1.\\_razredi.pdf](http://www.trgovackaskola-bjelovar.hr/dokumenti/Zastita_na_radu_-_1._razredi.pdf)



Slika 14.



Slika 23. Upotreba alata u pogrešne svrhe

Izvor: [http://www.trgovackaskola-bjelovar.hr/dokumenti/Zastita\\_na\\_radu\\_-\\_1.\\_razredi.pdf](http://www.trgovackaskola-bjelovar.hr/dokumenti/Zastita_na_radu_-_1._razredi.pdf)

### Tehničke mjere sigurnosti

- Za svaki posao treba koristiti odgovarajući i ispravan alat,
- Prije svake uporabe utvrditi ispravnost alata,
- Ne raditi improvizacije na alatu, osim ako to nije posebno predviđeno,

- Alat prenositi samo u odgovarajućim kutijama i torbama,
- Oštricu ili vrh alata ne usmjeravati prema tijelu,
- Ispravno upotrebljavati osobna zaštitna sredstva,
- Paziti da u prostoriji nema zapaljivih i eksplozivnih tvari, kako iskrom alata ne bi izazvali požar ili eksploziju,
- Paziti na električne instalacije da ne dođu u kontakt s dijelovima pod naponom.
- Upotrebljavani alat treba očistiti, po potrebi podmazati te odložiti na za to predviđeno mjesto.

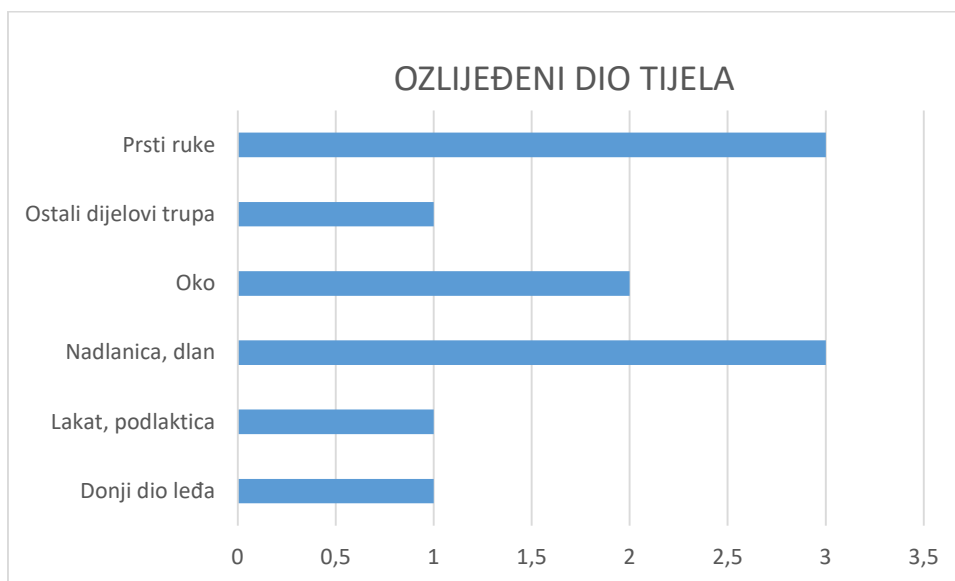


## 6. EKSPERIMENTALNI DIO

### 6.1. Analiza sigurnosti u firmi Bjelin d.o.o.

Tvrtka Bjelin bavi se obradom drveta - piljenjem i blanjanjem, kao i proizvodnjom gotovih proizvoda – podnih dasaka i lamela za proizvodnju parketa. Tijekom radnog procesa radnici su u neposrednom kontaktu sa strojevima, uređajima i napravama koji ih mogu ozlijediti. Prema analizi ozljeda u tvrtki Bjelin za 2019.godinu, dogodilo se jedanaest lakših ozljeda. Prema analizi, najčešće ozljeđivan dio tijela je šaka i prsti ruke (grafikon 1.).

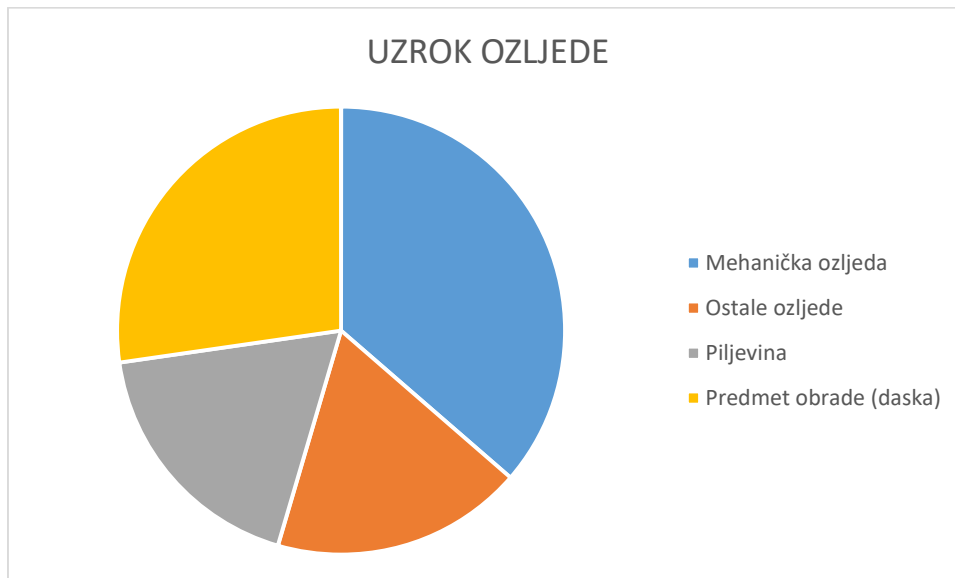
Grafikon 1. Ozljeđeni dio tijela



Izvor: Autorova izrada

Najčešće su se događale mehaničke ozljede (uklještenja, prignječenja i posjekotine), zatim ozljede uzrokovane povratnim udarom predmeta obrade tj. daske (grafikon 2). Ozljede su se najčešće dešavale novozaposlenim, još neiskusnim radnicima koji su u radnom odnosu tek nekoliko mjeseci.

Grafikon 2. Uzrok ozljede



Izvor: Autorova izrada

Prilikom posjete postrojenja bila sam u pratnji voditelja za zaštitu na radu i zaštitu od požara. Sa voditeljem sam obišla sve pogone i ukratko upoznala djelovanje strojeva koji se tamo nalaze: tračna pila, kružna pila i blanjalica. Tračna pila služi za raspiljivanje trupaca. Kada se trupac raspili, daske bolje kvalitete idu dalje na raspiljivanje na kružnu pilu, a daske lošije kvalitete idu u doradnu proizvodnju. Blanjalica se koristi za skidanje sloja drvnog elementa, sve dok on ne bude dovoljno gladak i bez neravnina. Na tračnoj pili radi pet radnika (jedan majstor koji upravlja tračnom pilom iz kabine, te četiri radnika koja slažu građu), na kružnoj pili rade tri radnika (jedan majstor i dva radnika koja slažu prepiljenu građu), dok na blanjalici rade dva radnika koja poslužuju stroj.

Uočila sam da na nekim strojevima nema obavijesti o opasnostima i mjerama zaštite, tj. nema uputa za rad na siguran način, a one bi trebale biti izložene na vidljivom mjestu na stroju ili u neposrednoj blizini stroja. Svi radnici koji su se nalazili u postrojenju koristili su osobnu zaštitnu opremu (zaštite čepiće za uši, zaštitne rukavice, zaštitne cipele i zaštitno odijelo) i izvršavali su rade zadatke u skladu sa pravilima i propisima zaštite na radu.

## 7. ZAKLJUČAK

Drvena industrija ima vrlo dinamičan radni okoliš i stoga su na radnim mjestima prisutne različite opasnosti. Najčešće su mehaničke opasnosti koje se javljaju kao posljedica rada sa strojevima, uređajima i alatima. Svi pokreti i nezaštićeni dijelovi tih strojeva predstavljaju neposrednu opasnost i mogu lakše ili teže ozlijediti radnika. Iz tog razloga važno je koristiti zaštitne naprave i rukovati radnim strojem onako kako je to propisano i kako nalažu upute. Svaki stroj, uređaj i alat ima svoje pripadajuće upute za rad koje moraju biti istaknute u njihovoj blizini, a s kojima radnik prije rada mora biti upoznat.

Kada ni zaštitne naprave nisu dovoljne da se izbjegne opasnost po život i zdravlje radnika, potrebno je posegnuti za osobnim zaštitnim sredstvima. Da bi bila učinkovita, osobna zaštitna sredstva potrebno je pravilno upotrebljavati. Obveza svakog poslodavca je osigurati radnicima potrebna osobna zaštitna sredstva, kao i kontrolirati koriste li ista pravilno, te poduzeti mjere protiv onih zaposlenika koji to ne čine na odgovarajući način.

Zaštita na radu je sustav mjera kojima se štiti zdravlje i život osoba na radu. Mjere sigurnosti i zaštite na radu potrebno je shvatiti ozbiljno i primjenjivati ih, isto kao i upute nadređenih i upute poslodavca. Sigurnosne mjere postoje da bi se umanjio rizik na radu, osigurao siguran i zdrav radni okoliš, produžio životni vijek radnika, spriječile profesionalne bolesti i druge bolesti vezane sa radom, te općenito unaprijedila kvaliteta života, kako na radnom mjestu tako i u privatnom životu.

## 8. LITERATURA

[1] **Trbojević N.:** „Zaštitni uređaji na strojevima“, Zirs d.o.o., Ulica grada Vukovara 68, Zagreb, 2016., ISBN 978-953-7343-76-7

[2] **Vučinić J., Vučinić Z.:** „Osobna zaštitna sredstva i oprema“, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2011., ISBN 978-953-7343-48-4

[3] [http://hrast.sumfak.hr/~pilan/pilantarstvo/pilantarstvo\\_rh.html](http://hrast.sumfak.hr/~pilan/pilantarstvo/pilantarstvo_rh.html) (pristupljeno 26.9.2019.)

[4] <http://hzzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Smjernica-za-siguran-rad-u-drвноj-industrij.pdf> (pristupljeno 29.9.2019.)

[5] <https://www.zastita.eu/strucni-clanci/zastita-na-radu/> (pristupljeno 5.10.2019.)

[6] [file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/Skripta\\_strojna\\_obrada.pdf](file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/Skripta_strojna_obrada.pdf) (pristupljeno 13.10.2019.)

[7]

<http://hnsccf.hr/files/documents/4369/Priru%C4%8Dnik%20za%C5%A1tita%20na%20radu.pdf> (pristupljeno 16.10.2019.)

## 9. POPIS PRILOGA

### 9.1. POPIS SLIKA

1.Slika Kružna pila iz 18.st.....	3
2.Slika Rotirajući dijelovi stroja.....	5
3.Slika Upute za siguran rad.....	6
4. Slika Lokalna ventilacija .....	7
5. Slika Respirator .....	8
6. Slika Sredstva za zaštitu sluha.....	9
7. Slika Obavezno korištenje opreme za zaštitu sluha.....	10
8. Slika Ručno prenošenje piljenica .....	11
9. Slika Kružna pila za uzdužan rez .....	12
10. Slika Zaštitna pregača.....	14
11. Slika Tračna pila.....	15
12. Slika Zaštitne naočale.....	17
13. Slika Zaštitne rukavice .....	17
14. Slika Blanjalica.....	18
15. Slika Ravnalica.....	20
16. Slika Debljača.....	21
17. Slika Glodalica .....	22
18. Slika Brusilica .....	24
19. Slika Tokarski stroj.....	26
20. Slika Ručna kružna pila.....	28
21. Slika Zaštitne cipele.....	30
22. Slika Neispravan alat .....	31
23. Slika Upotreba alata u pogrešne svrhe .....	31

### 9.2. POPIS TABLICA

Tablica 1. Sposobnost zadržavanja čestica u zraku.....	6
--	---

### 9.3. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Ozlijeđeni dio tijela.....	33
Grafikon 2. Uzrok ozljede .....	34



