

# Pogon stolarske radionice Obrtničke škole u Požegi

---

Šarić, Hrvoje

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:618845>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-09-08**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA I  
INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA**

**Sveučilišni studij**

**POGON STOLARSKE RADIONICE OBRTNIČKE  
ŠKOLE U POŽEGI**

**Završni rad**

**Hrvoje Šarić**

**Osijek, 2019.**

**FERIT**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA  
I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA OSIJEK

Obrazac Z1P - Obrazac za ocjenu završnog rada na preddiplomskom sveučilišnom studiju

Osijek, 01.07.2019.

Odboru za završne i diplomske ispite

**Prijedlog ocjene završnog rada**

<b>Ime i prezime studenta:</b>	Hrvoje Šarić
<b>Studij, smjer:</b>	Preddiplomski sveučilišni studij Elektrotehnika i informacijska tehnologija
<b>Mat. br. studenta, godina upisa:</b>	3451, 26.09.2018.
<b>OIB studenta:</b>	39388179982
<b>Mentor:</b>	Izv.prof.dr.sc. Tomislav Barić
<b>Sumentor:</b>	
<b>Sumentor iz tvrtke:</b>	
<b>Naslov završnog rada:</b>	Pogon stolarske radionice Obrtničke škole u Požegi
<b>Znanstvena grana rada:</b>	<b>Elektroenergetika (zn. polje elektrotehnika)</b>
<b>Predložena ocjena završnog rada:</b>	Vrlo dobar (4)
<b>Kratko obrazloženje ocjene prema Kriterijima za ocjenjivanje završnih i diplomskih radova:</b>	Primjena znanja stečenih na fakultetu: 2 bod/boda Postignuti rezultati u odnosu na složenost zadatka: 2 bod/boda Jasnoća pismenog izražavanja: 3 bod/boda Razina samostalnosti: 2 razina
<b>Datum prijedloga ocjene mentora:</b>	01.07.2019.
<b>Datum potvrde ocjene Odbora:</b>	10.07.2019.
Potpis mentora za predaju konačne verzije rada u Studentsku službu pri završetku studija:	Potpis:
	Datum:

**FERIT**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA  
I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA OSIJEK**IZJAVA O ORIGINALNOSTI RADA**

Osijek, 02.07.2019.

**Ime i prezime studenta:**

Hrvoje Šarić

**Studij:**

Preddiplomski sveučilišni studij Elektrotehnika i informacijska tehnologija

**Mat. br. studenta, godina upisa:**

3451, 26.09.2018.

**Ephorus podudaranje [%]:**

11%

Ovom izjavom izjavljujem da je rad pod nazivom: **Pogon stolarske radionice Obrtničke škole u Požegi**

izrađen pod vodstvom mentora Izv.prof.dr.sc. Tomislav Barić

i sumentora

moj vlastiti rad i prema mom najboljem znanju ne sadrži prethodno objavljene ili neobjavljene pisane materijale drugih osoba, osim onih koji su izričito priznati navođenjem literature i drugih izvora informacija. Izjavljujem da je intelektualni sadržaj navedenog rada proizvod mog vlastitog rada, osim u onom dijelu za koji mi je bila potrebna pomoć mentora, sumentora i drugih osoba, a što je izričito navedeno u radu.

Potpis studenta:

# Sadržaj

<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
1.1. Zadatak završnog rada .....	2
<b>2. POVIJEST RADIONICE OBRTNIČKE ŠKOLE U POŽEGI.....</b>	<b>3</b>
<b>3. PROIZVODNI POGON STOLARSKE RADIONICE .....</b>	<b>4</b>
3.1. Ciklon .....	5
3.2. Kompresor zraka.....	6
3.3. Dubilica .....	7
3.4. Ravnalica .....	8
3.5. Debljača .....	9
3.6. Tračna brusilica .....	10
3.7. Stolna glodalica .....	11
3.8. Kružna pila za uzdužno krojenje .....	13
3.9. Formatna kružna pila .....	14
3.10. Bušilica .....	15
<b>4. PROIZVODNI PROCES .....</b>	<b>16</b>
4.1. Odabir materijala (ulaz).....	19
4.2. Krajčenje.....	20
4.3. Ravnanje .....	21
4.4. Debljanje.....	22
4.5. Ispiljivanje na dužinu.....	24
4.6. Bušenje .....	25
4.7. Glodanje.....	26
4.8. Strojno brušenje .....	27
4.9. Finalni radovi.....	27
4.10. Proizvod i nusproizvodi (izlaz).....	28

<b>5. ELEKTRIČNE INSTALACIJE .....</b>	<b>31</b>
<b>ZAKLJUČAK.....</b>	<b>35</b>
<b>LITERATURA .....</b>	<b>36</b>
<b>SAŽETAK.....</b>	<b>38</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>39</b>
<b>ŽIVOTOPIS.....</b>	<b>40</b>

## 1. UVOD

Obrtnička škola u Požegi s radom je krenula 1887. godine pod nazivom „Šegrtska škola“, te su već tada krenuli obučavati učenike za stolarski zanat. Nastala je iz potrebe za obrazovanjem u zanatskim zanimanjima. Razvoj i potreba za stručnom praksom učenika koji u pohađaju obrtničku školu u Požegi za zanimanje „stolar“ dovela je do toga da je škola opremila jednu zgradu kao stolarsku radionicu unutar srednjoškolskog centra u Požegi. Iako radionica postoji više desetljeća i sama zgrada nije novije gradnje – danas je opremljena prilično novim strojevima koje pokreću mnoštvo elektromotora. Svi strojevi koji su u radionici služe za proizvodnju finalnih stolarskih proizvoda kao što su: vrata, košnice za pčele, kreveti, stolovi, stolci i slično. U ovom radu bit će opisan proces proizvodnje kreveta od sirovine (daske) do finala (kreveta).

U drugom poglavlju napisana je kratka povijest stolarske radionice Obrtničke škole u Požegi. Ukratko je opisano kada se prvi puta pojavljuje „obrnitička“ škola u Požegi, te njezin razvoj kroz godine. Također je opisan i prostor kojim raspolaže Obrtnička škola u Požegi.

U trećem poglavlju bit će opisan proizvodni pogon stolarske radionice Obrtničke škole u Požegi. Također će za svaki stroj biti opisan proces njegovog korištenja, kao i nusproizvodi. Uz kratak opis korištenja, stroj će biti prikazan i slikama te tablicama koje opisuju tehničke podatke strojeva i motora koji ga pokreću.

U četvrtom poglavlju bit će opisan proizvodni proces od ulaska sirovine do konačnog proizvoda. U svakom podpoglavlju pojedinačno će biti opisan svaki od procesa uz priložene slike koje opisuju navedeni proces.

U petom poglavlju kratko su opisane električne instalacije i zatečeno stanje u radionici. Napisano je što je moguće unaprijediti u tom smislu, te što bi bilo pozitivno, a što negativno ukoliko bi se promjene provele u djelo.

### **1.1.Zadatak završnog rada**

Uvidom u pogon i dostupnu dokumentaciju treba proučiti i opisati pogon od ulaska sirovine (daske) u njega pa do izlaska konačnog proizvoda (kreveta) u pogonu stolarske radionice Obrtničke škole u Požegi. Opisati kontrolu procesa i kvalitete robe. Pažnju posvetiti procesima te elektromotornom pogonu. Utvrditi: broj elektromotora, vrste, snage i funkcije u navedenom pogonu. Sadržaj popratiti odgovarajućim skicama, slikama i shemama koje daju viziju rada i funkcije ovakvog pogona.



## 2. POVIJEST RADIONICE OBRTNIČKE ŠKOLE U POŽEGI

Počeci obrazovanja učenika (šegrta) datiraju iz druge polovine 18. stoljeća, točnije obuka učenika počela je školske 1854./55. godine. Šegrtska škola osnovana je 30. ožujka 1887. godine sa stolarskim, kolarskim, remenarskim, postolarskim, kovačkim i drugim zanatima [1].

Škola kroz godine mijenja nazive Zanatsko trgovačka škola, Škola za učenike u privredi i 1954. godine osniva se Centralna škola učenika u privredi kao samostalna ustanova [1].

Od 1960. godine Škola se naglo razvija tako da se i broj učenika naglo povećava, praktični rad se obavlja kod privatnika ili u radnim organizacijama društvenog sektora sa čistim odjeljenjima i s više struka [1]. Privredna i društvena kretanja uvjetovala su promjene u obrazovanju tako da se referendumom 1976. godine sve srednje škole spajaju u Centar za usmjereno obrazovanje koji počinje s radom od 01. rujna 1976. godine [1]. Ustrojstvom novih škola te odlukom Općinske skupštine Požega, od 25. lipnja 1991. o ukidanju Centra za usmjereno obrazovanje i osnivanju pet škola sa Đačkim domom, donesena je i odluka o osnivanju Obrtničke škole u Požegi [1].

Škola ima verificirane obrazovne programe za tekstilnu, drvodjelsku, graditeljsku i ugostiteljsku struku s adekvatnim prostorom te prostorom za realizaciju praktične nastave u školskim radionicama, a izgled radionice može se vidjeti na slikama 2.1. i 2.2. [1].

Na osnovu obrtničke tradicije u Požeškoj kotlini, osiguranih uvjeta rada stvorena je gospodarska i društvena opravdanost za osnivanje Obrtničke škole u Požegi [1].



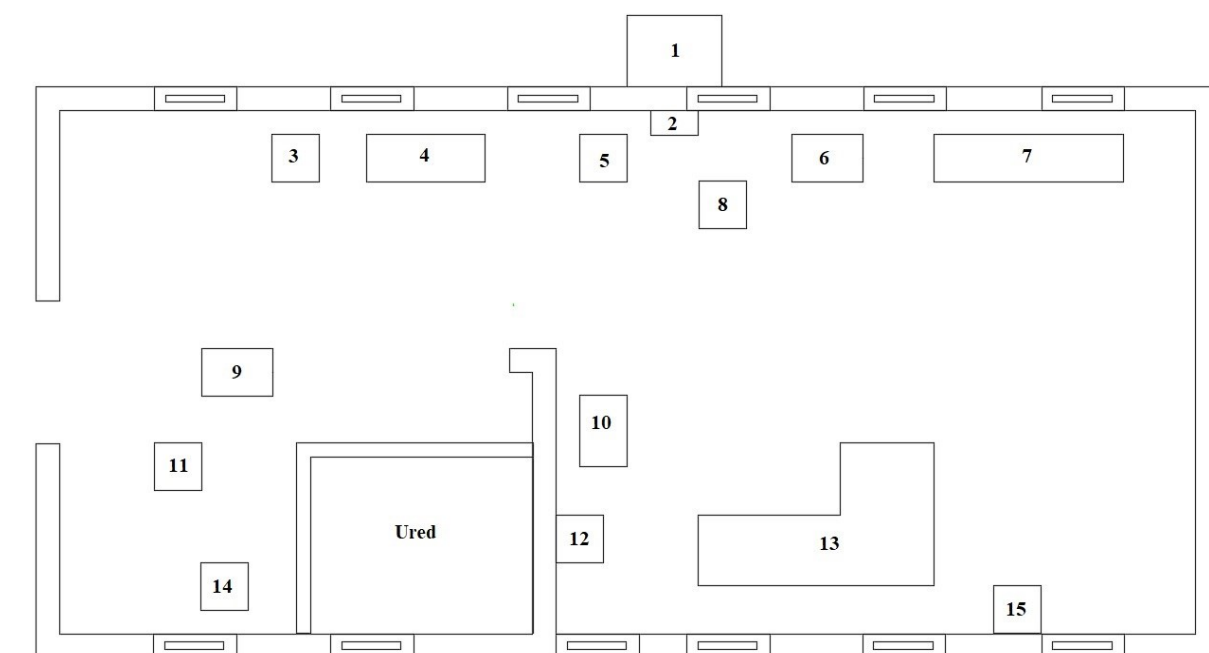
**Slika 2.1.** Stolarska radionica  
(fotografirano 18.4.2018.)



**Slika 2.2.** Unutrašnjost stolarske radionice  
(fotografirano 18.4.2018.)

### 3. PROIZVODNI POGON STOLARSKE RADIONICE

Na početku prikladno je upoznati se s prostorom stolarske radionice obrtničke škole u Požegi. Na nacrtu (Slika 3.1.) dan je tlocrt zgrade i pozicija strojeva unutar nje. U tablici 3.1. dan je popis strojeva. Pregledom strojeva i dokumentacije utvrđeno je da se u radionici nalazi 16 elektromotora, među njima ne računajući one koji se nalaze u ručnim alatima koji nisu fiksirani u radionici. Podaci koje je bilo moguće iščitati nalaze se u opisima radnih strojeva.



Slika 3.1. Nacrt stolarske radionice sa strojevima

Tablica 3.1. Popis strojeva u stolarskoj radionici

Br.	Naziv stroja	Br.	Naziv stroja
1.	Ciklon	9.	Kružna pila za uzdužno krojenje
2.	Kompresor	10.	Stolna glodalica 2
3.	Dubilica	11.	Formatna kružna pila 1
4.	Ravnalica	12.	Horizontalna bušilica
5.	Debljača	13.	Formatna kružna pila 2
6.	Vertikalna tračna brusilica	14.	Stolarska tračna pila
7.	Horizontalna tračna brusilica	15.	Vertikalna bušilica
8.	Stolna glodalica 1		

### 3.1. Ciklon

Ciklon prikazan na slici 3.2. je sustav koji je u stolarskoj radionici zadužen za usisavanje piljevine iz kruga radnih strojeva u vreće kako bi površina radnih strojeva bila što čišća, a tako sigurnija i pogodnija za rad. Usisana piljevina je u jednu ruku je sekundarni proizvod. Na slici 3.3. vidimo pogonski motor ciklona, a njegove nazivne podatke možemo vidjeti u tablici 3.2.



**Slika 3.2.** Ciklon  
(fotografirano 18.4.2018.)



**Slika 3.3.** Pogonski motor ciklona  
(fotografirano 18.4.2018.)

**Tablica 3.2.** Podaci pogonskog motora ciklona

Podatak	Veličina	Vrijednost
<b>Tip motora</b>	-	L132SA
<b><i>U<sub>n</sub></i></b>	<b>V</b>	$\Delta/Y$ 220/380
<b><i>I</i></b>	<b>A</b>	$\Delta/Y$ 19,6 /11,3
<b><i>f</i></b>	<b>Hz</b>	50
<b><i>P</i></b>	<b>kW</b>	5,5
<b><i>n</i></b>	<b>min<sup>-1</sup></b>	2800
<b>cos <math>\varphi</math></b>	-	0,78

### 3.2. Kompresor zraka

Kompresor zraka prikazan na slici 3.4. služi kao pomoćni stroj u radioni za pokretanje manjih alata kao što su: pneumatski odvijači, pneumatske brusilice, pneumatske brusilice, pneumatska kliješta, dizalice. Isto tako kompresor služi za čišćenje radnih strojeva prostora, ali i radne odjeće učenika i nastavnika/zaposlenika ove stolarske radionice. Njega pogoni trofazni motor vidljiv na slici 3.5., a njegove nazivne podatke u tablici 3.3.



**Slika 3.4.** Kompresor  
(fotografirano 18.4.2018.)



**Slika 3.5.** Pogonski motor kompresora  
(fotografirano 18.4.2018.)

**Tablica 3.3.** Podaci pogonskog motora kompresora

Podatak	Veličina	Vrijednost
$U_n$	V	$\Delta/ Y$ 230/400
$I$	A	$\Delta/ Y$ 10,2 /5,9
$f$	Hz	50/60
$P$	kW	3
$n$	$\text{min}^{-1}$	2840/3450
$\cos \varphi$	-	0,87

### 3.3. Dubilica

Dubilica, u ovom slučaju lančana (Slika 3.6.), služi za izdubljivanje rupa u drvetu za potrebe izrade stolarije kao što su utori na vratima i prozorima u koje se umeće sustav za zaštitu i zaključavanje. Koristi se također kod izrade podnica kreveta za izdubljivanje rupa u nosivim elementima u koje dolaze daščice na kojima se leži.

Framar MC 30 koristi elektromotor koji se napaja iz trofazne mreže (400 V) i snage 1,5 kW kako piše u [3]. Na slici 3.7. prikazana je radna površina i pila dubilice.



**Slika 3.6.** Dubilica  
(fotografirano 18.4.2018.)



**Slika 3.7.** Radna površina i pila dubilice  
(fotografirano 18.4.2018.)

### 3.4. Ravnalica

Ravnalica prikazana na slici 3.8. obrađuje samo jednu stranu obratka u jednom radnom hodu kako je vidljivo u [6]. Zadatak ravnalice je poravnati dvije susjedne strane obratka pod zadanim kutom, i to najčešće od 90 stupnjeva, radi dobivanja baznih površina potrebnih za daljnju obradu.



Slika 3.8. Ravnalica „Robland“  
(fotografirano 18.4.2018.)

### 3.5. Debljača

Debljača prikazana na slici 3.9. je radni stroj namijenjen obradbi prethodno poravnanog obratka na zadanu debljinu. Debljanje redovito slijedi nakon ravnjanja drva gdje smo već dobili bazne površine [4]. Svojim noževima debljača obrađuje samo jednu (gornju) stranu obratka u jednom radnom hodu [4]. Obrada se može odnositi na bilo koju uzdužnu stranicu prizmiranog obratka, što znači da cilj debljanja nije samo dobivanje obratka jednakih debljina nego i jednakih širina [4].



**Slika 3.9.** Debljača „SCM“  
(fotografirano 18.4.2018.)

### 3.6. Tračna brusilica

Tračne brusilice su radni strojevi namijenjeni prije svega brušenju drvenih obradaka velikih površina s ciljem čišćenja i zaglađivanja površine ili skidanju površinskih slojeva starog materijala [4]. U stolarskoj radionici su dvije takve brusilice i to horizontalna tračna brusilica prikazana na slici 3.10. te njezin pogonski motor prikazan na slici 3.11. čiji su nazivni podaci prikazani u tablici 3.4. i vertikalna tračna brusilica koja je prikazana na slici 3.12., a njeni nazivni podaci nalaze se na slici 3.13. Ove dvije vrste tračnih brusilica razlikuju se po smjerovima u kojima se sama brusilica kreće.



**Slika 3.10.** Horizontalna tračna brusilica  
(fotografirano 18.4.2018.)



**Slika 3.11.** Pogonski motor brusilice  
(fotografirano 18.4.2018.)

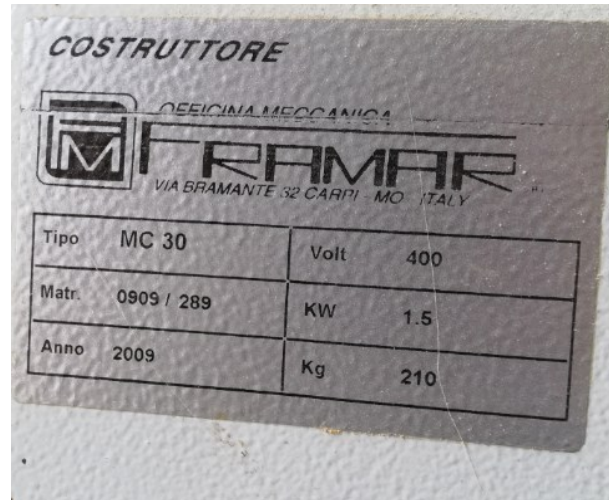
**Tablica 3.4.** Podaci pogonskog motora horizontalne tračne brusilice

Podatak	Veličina	Vrijednost
$U_n$	V	$\Delta$ 380
$I$	A	$\Delta$ 6
$f$	Hz	50
$P$	kW	7
$n$	$\text{min}^{-1}$	2830
$\cos \varphi$	-	0,9





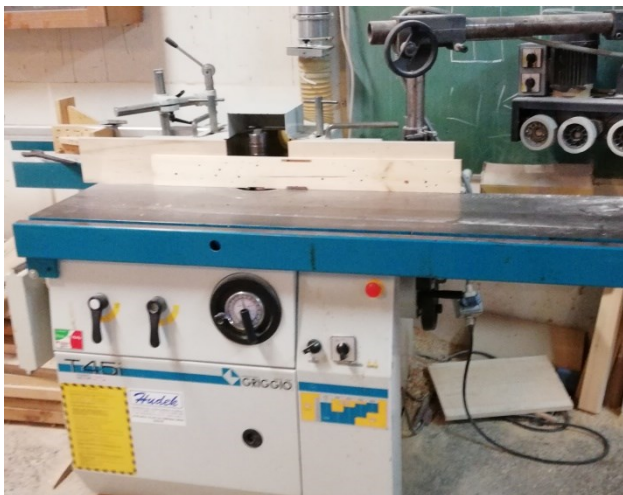
**Slika 3.12.** Vertikalna tračna brusilica  
(fotografirano 18.4.2018.)



**Slika 3.13.** Natpisni podaci  
(fotografirano 18.4.2018.)

### 3.7. Stolna glodalica

Stolna glodalica je radni stroj namijenjen izradi profila glodanjem na obradcima od masivnog drva [4]. Na slikama 3.14. i 3.15. prikazane su dvije stolne glodalice koje se koriste u stolarskoj radionici Obrtničke škole u Požegi. Ovisno o obliku profila koji glodanjem želimo dobiti, odabiremo jedno od velikog broja glodala koja vidimo na slici 3.16. [4]. Prikazane stolne glodalice razlikuju po godini proizvodnje i proizvođaču.



**Slika 3.14.** Stolna glodalica „Griggio T45i“  
(fotografirano 18.4.2018.)



**Slika 3.15.** Stolna glodalica „Žičnica“  
(fotografirano 18.4.2018.)



**Slika 3.16.** Vrste glodala  
(fotografirano 18.4.2018.)

### 3.8. Kružna pila za uzdužno krojenje

Kružna pila za uzdužno krojenje prikazana na slici 3.17. radni je stroj za pravocrtno uzdužno, poprečno i koso krojenje masivnog drva u pogonima s maloserijskom proizvodnjom [4].



**Slika 3.17.** Kružna pila za uzdužno krojenje  
(fotografirano 18.4.2018.)

### 3.9. Formatna kružna pila

Formatna kružna pila radni je stroj namijenjen za krojenje obradaka s jedne, dvije ili sve četiri strane vidljivo u [2]. Cilj krojenja je dobiti obradak određenog formata [4].

Kao i u slučaju s glodalicama u radionici su također dvije formatne kružne pile koje su prikazane na slikama 3.18. i 3.19., a one se razlikuju po godini proizvodnje te proizvođaču.



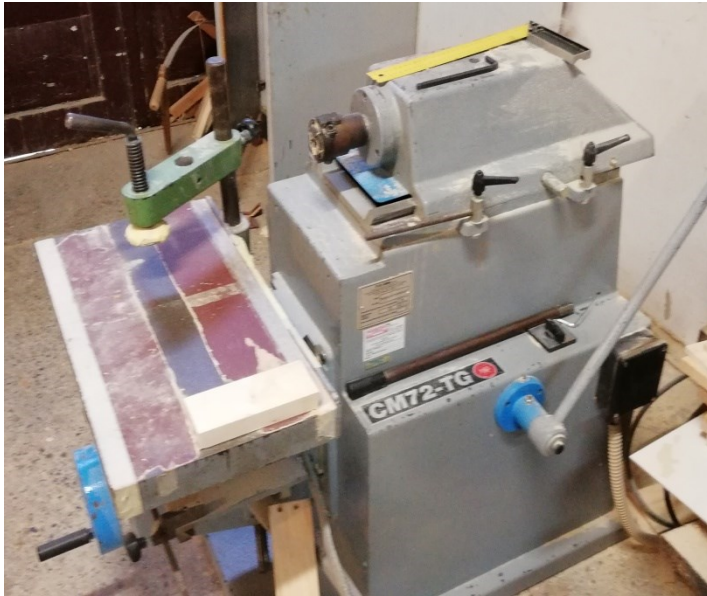
**Slika 3.18.** Formatna kružna pila „Euro 3“  
(fotografirano 18.4.2018.)



**Slika 3.19.** Formatna kružna pila „Sicar“  
(fotografirano 18.4.2018.)

### 3.10. Bušilica

Stolarske bušilice su radni strojevi namijenjeni za bušenje rupa različitih promjera u obradcima koji se obrađuju. Postoje vertikalne od kojih je jedna prikazana na slici 3.20. i horizontalne bušilice prikazane na slici 3.21. koje određuje smjer u kojem se kreće svrdlo bušilice.



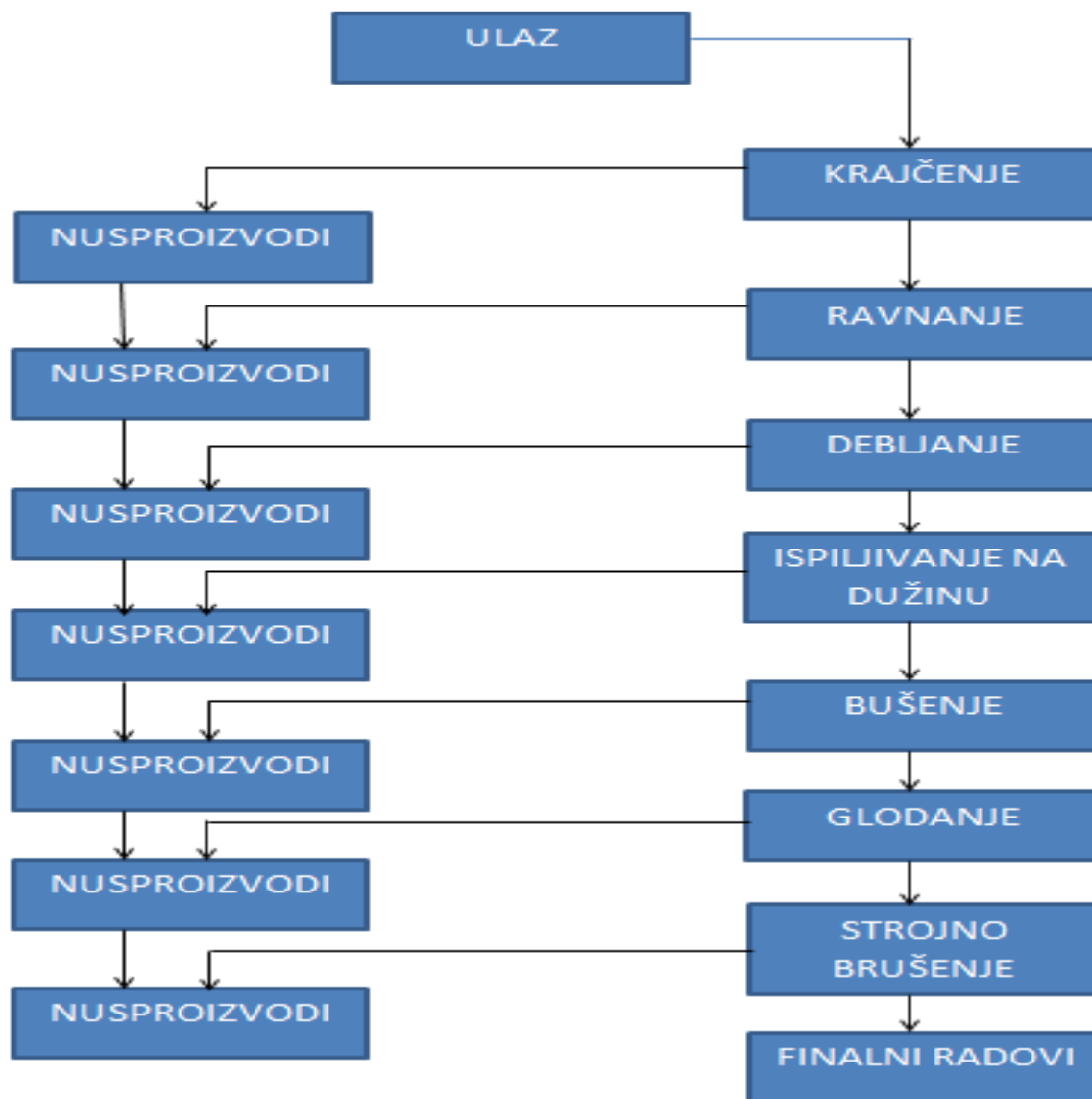
**Slika 3.20.** Vertikalna bušilica „CM72-TG“  
(fotografirano 18.4.2018.)



**3.21.** Horizontalna bušilica „Žičnica“  
(fotografirano 18.4.2018.)

## 4. PROIZVODNI PROCES

Sam proizvodni proces koji je prikazan slici 4.1. nije toliko složen. Pogodno ga je započeti opisivati od njegovog ulaza / poluproizvoda – u razmatranom slučaju daske, do izlaza/ finalnog proizvoda – u razmatranom slučaju krevet. Ovaj proces je vrlo sličan i za ostale vrste stolarije kao što su prozori, vrata, stolovi, stolice i sl.



Slika 4.1. Tehnološka karta izrade kreveta.

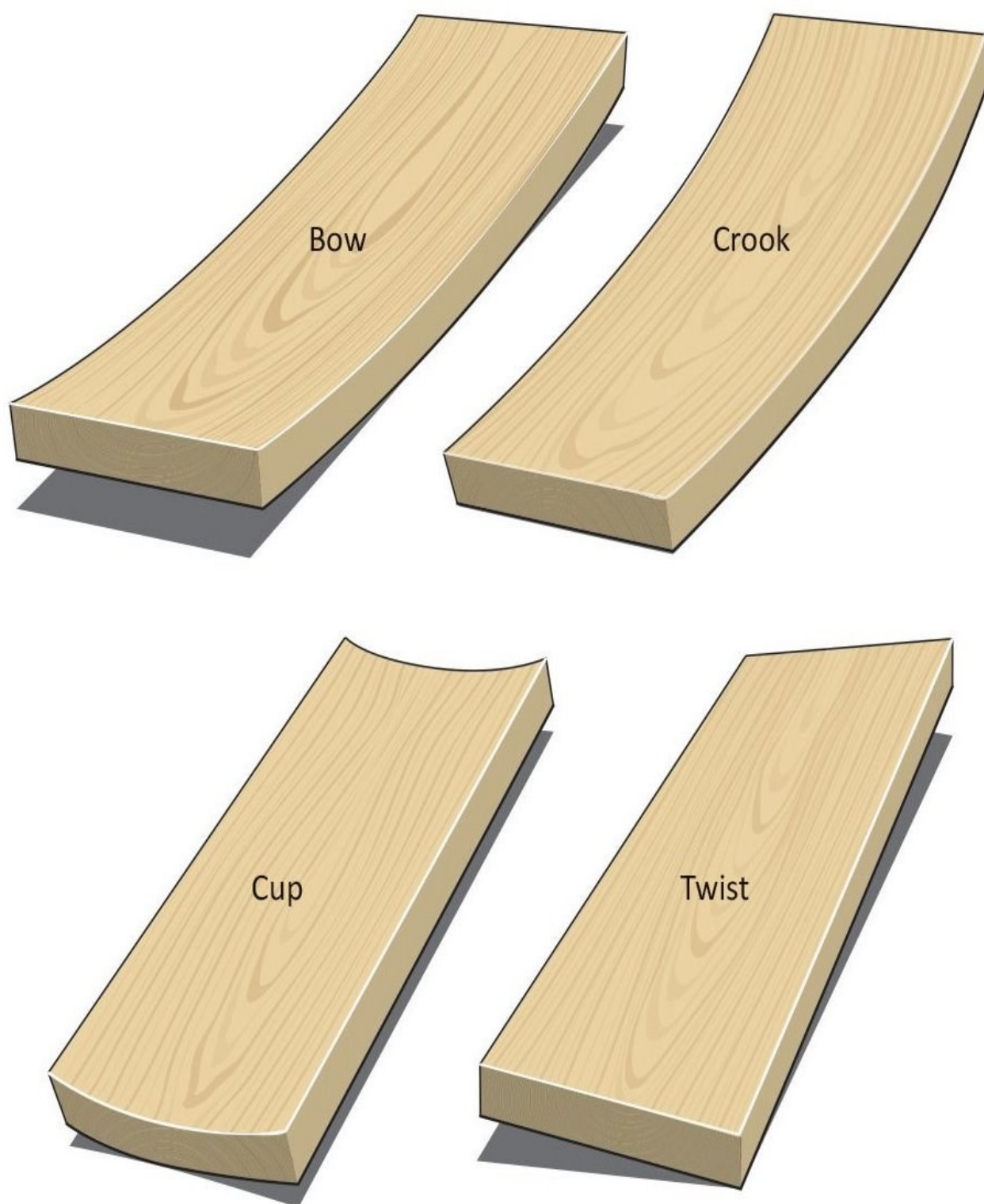
Na samom početku obrade mogu postojati različite deformacije drveta. Na slici 4.2. gornjem lijevom uglu vidimo obradak s Engleskim natpisom „Bow“ (hrv. luk), kao što je na slici vidljivo taj obradak se uslijed sušenja u sušari počeo savijati po dužini gledajući gornju i donju plohu obratka stoga je potrebno obraditi gornju i donju plohu obratka nekim od stolarskih tehnika.

Slijedeći obradak vidimo u gornjem desnom uglu s Engleskim natpisom „Crook“ (hrv. kuka). On se također deformira po dužini, ali s obuzirom na prijašnji primjer ovdje vidimo deformaciju gledajući desnu i lijevu stranu obratka.

U donjem lijevom uglu prikazan je obradak s Engleskim natpisom „Cup“ (hrv. šalica). Vidljivo je da je taj obradak deformiran po širini gledajući gornju i donju stranu obratka. Zadnji obradak vidimo u donjem desnom uglu s Engleskim natpisom „Twist“ (hrv. uvijanje). Taj obradak je uvijen i zapravo je kao takav najproblematičniji za daljnju obradu. Ovisno o finalnom proizvodu koji želimo proizvesti odabiremo tehniku obrade sirovine kako bismo dobili što bolji obradak sa što manje nusproizvoda kao što su piljevina ili manji (neiskoristivi) dijelovi drveta. Da bi se tako smanjili efektivni gubici ulazne mase, odnosno u našem slučaju daske, svaki stolar mora odabrati najbolji način obrade.

Kakav god način obrade odabere stolar, odnosno koju god stranu obratka stolar odluči obrađivati strojno ili ručno proces proizvodnje ići će slijedećim nizom:

- odabir materijala (ulaz)
- krajčenje
- ravnanje
- debljanje
- ispiljivanje na dužinu,
- bušenje
- glodanje
- strojno brušenje
- finalni radovi (finalni proizvod).



**Slika 4.2.** Vrste deformacija daske [7].



### 4.1. Odabir materijala (ulaz)

Prilikom izrade stolarije (u našem slučaju kreveta) važno je odabrati odgovarajući materijal, odnosno sirovinu. Kakav ćemo materijal, koju vrstu drveta ćemo odabrati ovisi o više faktora. Važno je znati kakvu nosivost mora podnijeti materijal, kolika je dostupnost materijala, ali važna je želja kupca koji bira određenu vrstu materijala kako bi proizvod bio uspješno prodan. Odabrani materijal za izradu kreveta vidljiv je na slici 4.3.



**Slika 4.3.** Ulazna sirovina  
(fotografirano 18.4.2018.).

## 4.2. Krajčenje

Krajčenje je proces u kojem se nakon odabiranja materijala (daske) skidaju dijelovi obradive površine koji svojom dužinom još uvijek imaju koru. Kako se izvodi ovaj proces prikazano je na slici 4.4. Proces radimo na kružnoj pili za uzdužno krojenje te kao nusproizvod dobivamo piljevinu i drvo za ogrjev.



Slika 4.4. Krajčenje [7].

### 4.3. Ravnanje

Ravnanje je proces u kojem se nakon krajčenja, odnosno skidanja ostatka kore s daske obrađuju i ravčaju dvije susjedne plohe kako bi površine bile ravne i glatke – uglavnom plohe manje širine. (Slika 4.5.)

Ovaj proces se izvodi na stroju koji se zove ravnalica. Nusproizvod ovog procesa je piljevina.



Slika 4.5. Ravnanje [7].

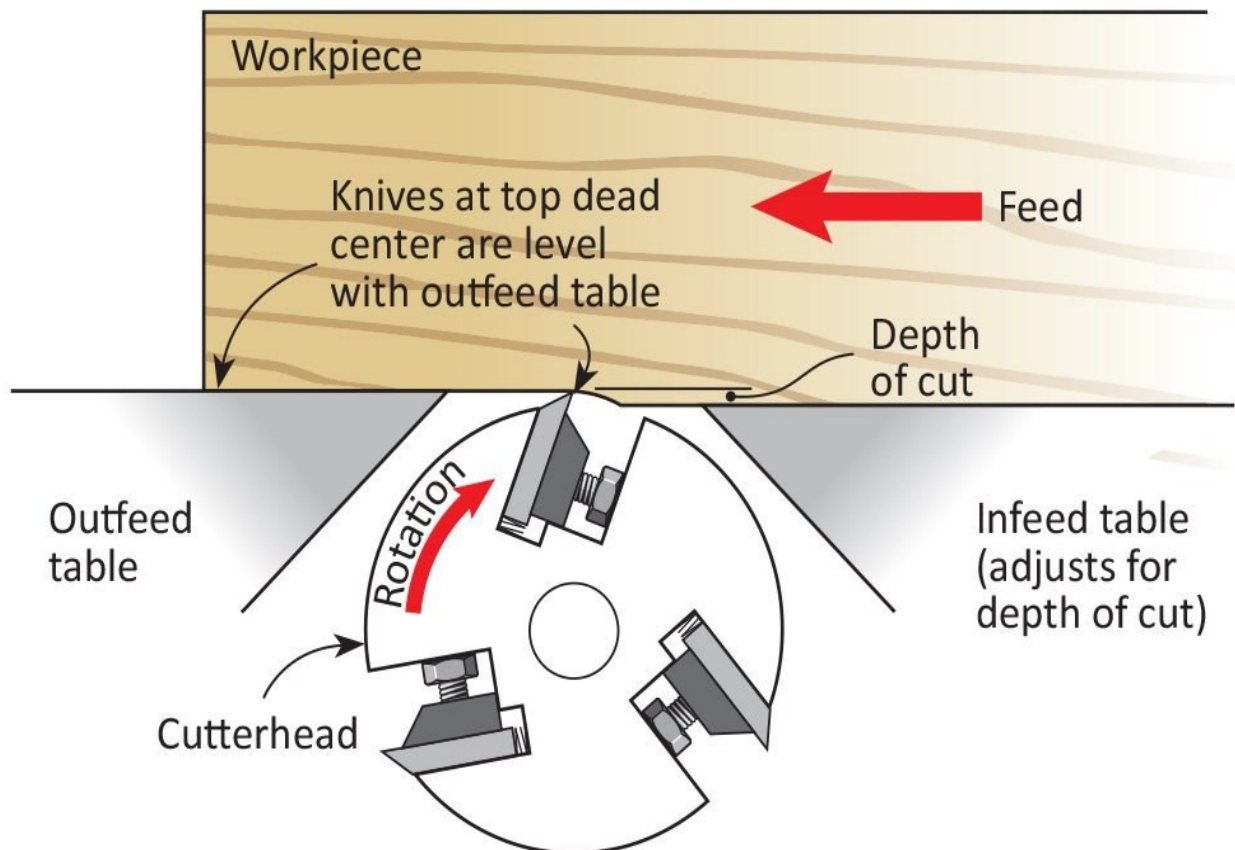
#### 4.4. Debljanje

Debljanje je proces u kojem se obrađuju preostale dvije površine daske koje nisu obrađene prilikom ravnjanja. Proces se izvodi na stroju pod nazivom – debljača (Slika 4.6.). Ovaj proces određuje konačnu širinu svih ploha daske. Nusproizvod ovog procesa je piljevina.



Slika 4.6. Debljanje [7].

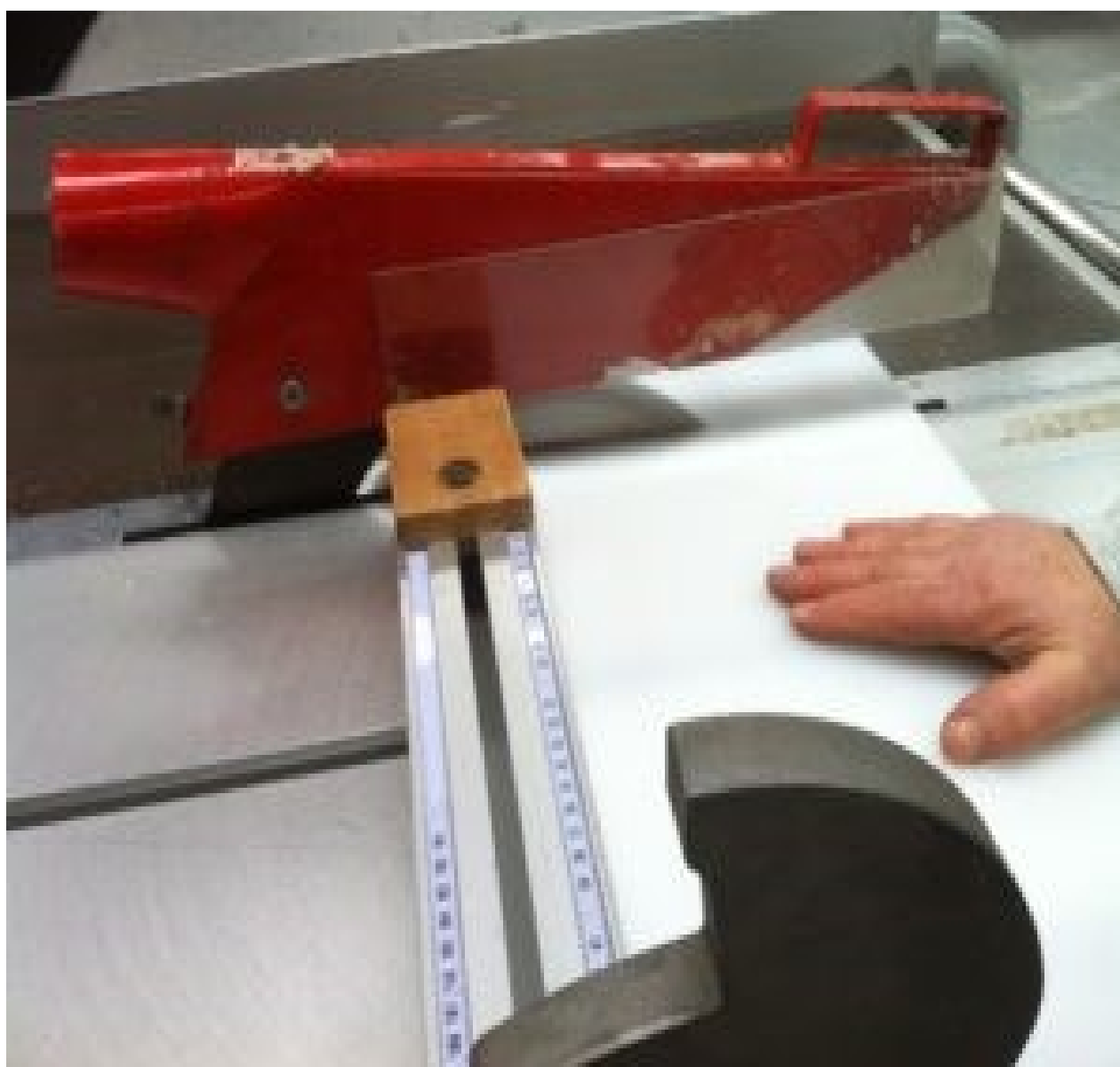
Na slici 4.7. je prikazano kako se izvodi proces debljanja odnosno na kojem principu dobivamo ravnu površinu obratka. Na slici je vidljiv obradak (engl. *Workpiece*), rezna glava debljače (engl. *Cutterhead*), izlazni dio stola (engl. *Outfeed table*), ulazni dio stola (engl. *Infeed table*). Također je prikazan smjer rotacije (engl. *Rotation*) i smjer i kojem se pokreće obradak (engl. *Feed*), vidimo i dubinu debljanja (engl. *Depth of cut*).



Slika 4.7. Proces debljanja [7].

#### 4.5. Ispiljivanje na dužinu

Ispiljivanje na dužinu je proces koji slijedi nakon debljanja. Nakon što su određene konačne širine ploha daske, nakon mjerenja i iscrtavanja daske se pile na konačnu dužinu kao što je prikazano na slici 4.8. Ovaj proces izvodi se na formatnim kružnim pilama , a nusproizvod je piljevina i drvo za ogrijev.

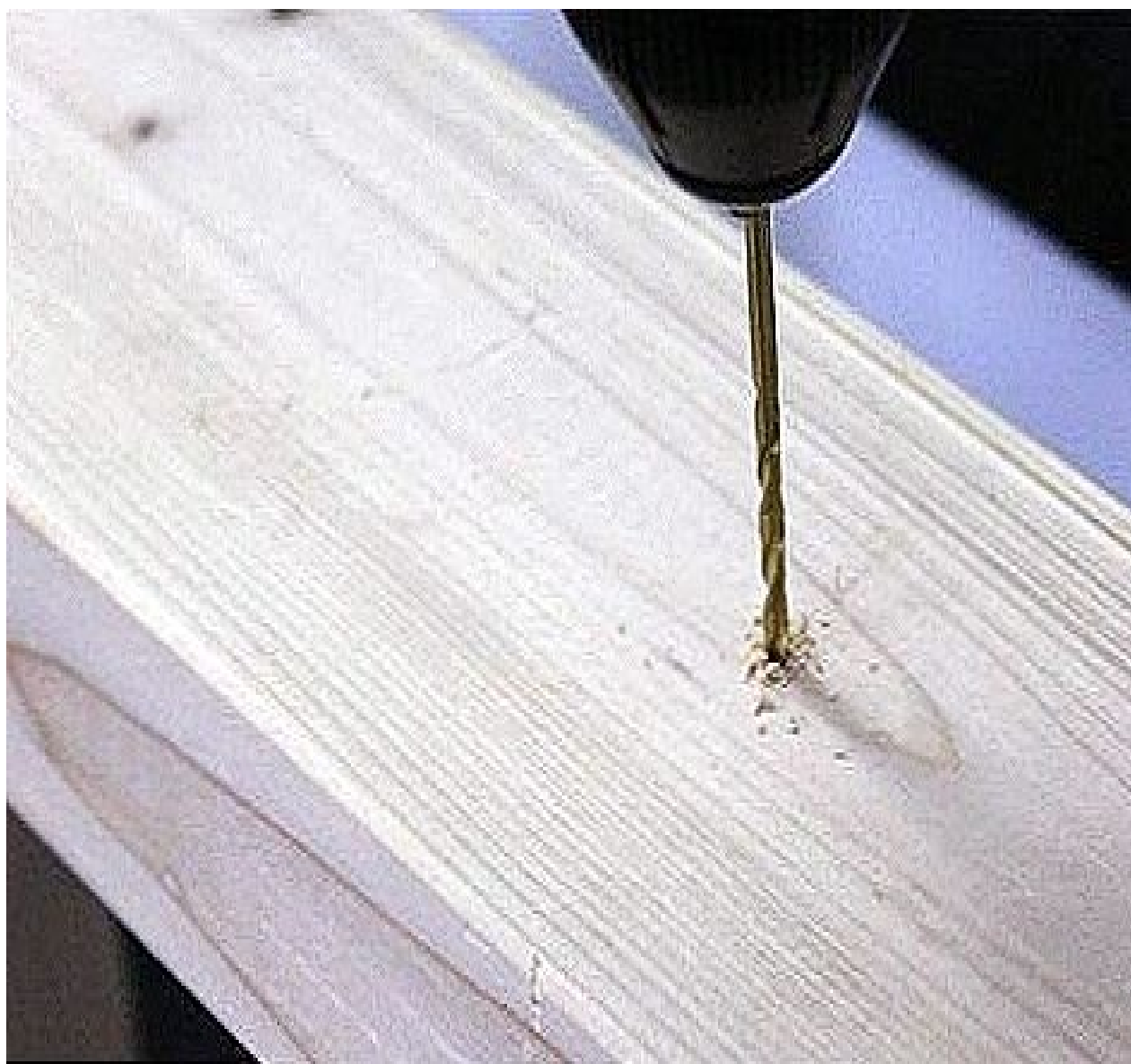


Slika 4.8. Piljenje na dužinu [8].

## 4.6. Bušenje

Nakon što je debljanjem i ispiljivanjem na dužinu određena konačna dimenzija obradka na red dolazi i proces koji se zove – bušenje. Bušenje je proces u kojem se na obradku buše rupe različitih dimenzija koje će poslužiti za povezivanje dijelova kreveta različitim vezivnim sredstvima. (Slika 4.9.)

U ovom dijelu obrade drveta dolazi i razbušivanje, odnosno proširivanje postojećih rupa na obratku na promjer željenih dimenzija



**Slika 4.9.** Bušenje [10].

### 4.7. Glodanje

Glodanje je proces koji na zadanom obradku gloda zadane vrste profila koje odabiremo izborom jednog od mnoštva glodala. Također može poslužiti za izdubljivanje odbradka i nanošenju ukrasnih linija na obradku u svrhu estetskog izgleda kao što vidimo na slici 4.10. Ovaj proces se izvodi na stroju pod nazivom glodalica, a nusproizvod je piljevina.



**Slika 4.10.** Glodanje drveta [12].



#### 4.8. Strojno brušenje

Strojno brušenje je proces koji se izvodi na vertikalnoj tračnoj brusilici i na horizontalnoj tračnoj brusilici iako je moguće brušenje i ručnim brusilicama vidljivo na slici 4.11 . Radi se u svrhu brušenja i zaglađivanja svih ploha na zadanom obradku. Nusproizvod strojnog brušenja je piljevina.



Slika 4.11. Strojno brušenje [13].

#### 4.9. Finalni radovi

U finalne radove pripadaju svi radovi nakon strojnog brušenja, a to su radovi kao što je ručno brušenje, paljenje, lakiranje, impregnacija i sl. Oni se izvode kako bi se prije ispostave proizvoda kupcu dotjerali detalji i ispravile sitne pogreške koje su se dogodile u strojnoj obradi drveta. Ovi radovi se također izvode kako bi se zaštitila površina proizvoda i kako bi se time produžila valjanost, odnosno iskoristivost proizvoda.

#### 4.10. Proizvod i nusproizvodi (izlaz)

Nakon svih strojnih i ručnih obrada i procesa dobivamo gotovi proizvod – u našem slučaju krevet vidljiv na slikama 4.12 i 4.13. Kreveta ima više vrsta i dimenzija, a to ponajviše ovisi o odabiru kupca – pogotovo u stolarskim radionicama u kojima se kreveti ne proizvode serijski nego po narudžbi. Za vrijeme boravka u radionici izrađen je bračni krevet dimenzija 200 cm x 200 cm.



**Slika 4.12.** Krevet (spuštena podnica)  
(fotografirano 25.4.2018.)



**Slika 4.13.** Krevet (podignuta podnica)  
(fotografirano 25.4.2018.)

Osim toga u stolarskoj radionici se mogu proizvesti stol (Slika 4.14), stolci, vrata (Slika 4.15) i slično.



**Slika 4.14.** Stol [11].



**Slika 4.15.** Vrata [9].

Kroz cijeli proces obrade drveta od krajčenja do finalnih radova dobivaju se nusproizvodi kako je i vidljivo na tehnološkoj karti (Slika 4.1.). U svim tim koracima kao nusproizvod imali smo piljevinu (Slika 4.16.) koja se može koristiti za ogrijev, za postavljanje ispod životinja ili kao dekoracija u uređivanju okućnica i dvorišta.



**Slika 4.16.** Piljevina (nusproizvod) (fotografirano 18.4.2018.).

Osim piljevine kao nusproizvod u procesima krajčenja i ispiljivanja na dužinu dobivani su otpatci koji mogu poslužiti kao drvo za ogrijev vidljivo na slici 4.17.[5]

Koristi se u obiteljskim kućama ili u samoj radionici.



**Slika 4.17.** Drva za ogrijev (nusproizvod) [5].

## 5. ELEKTRIČNE INSTALACIJE

Dolaskom u radionu i prilikom traženja službene osobe nacrtu električnih instalacija, utvrđeno je da službene osobe nemaju nacrt. Pošto je zgrada više puta nadograđivana, električne instalacije su razvođene više puta te u radionici postoje tri razvodna ormarića bez natpisa i nacrtu kao što je vidljivo na slici 5.1.



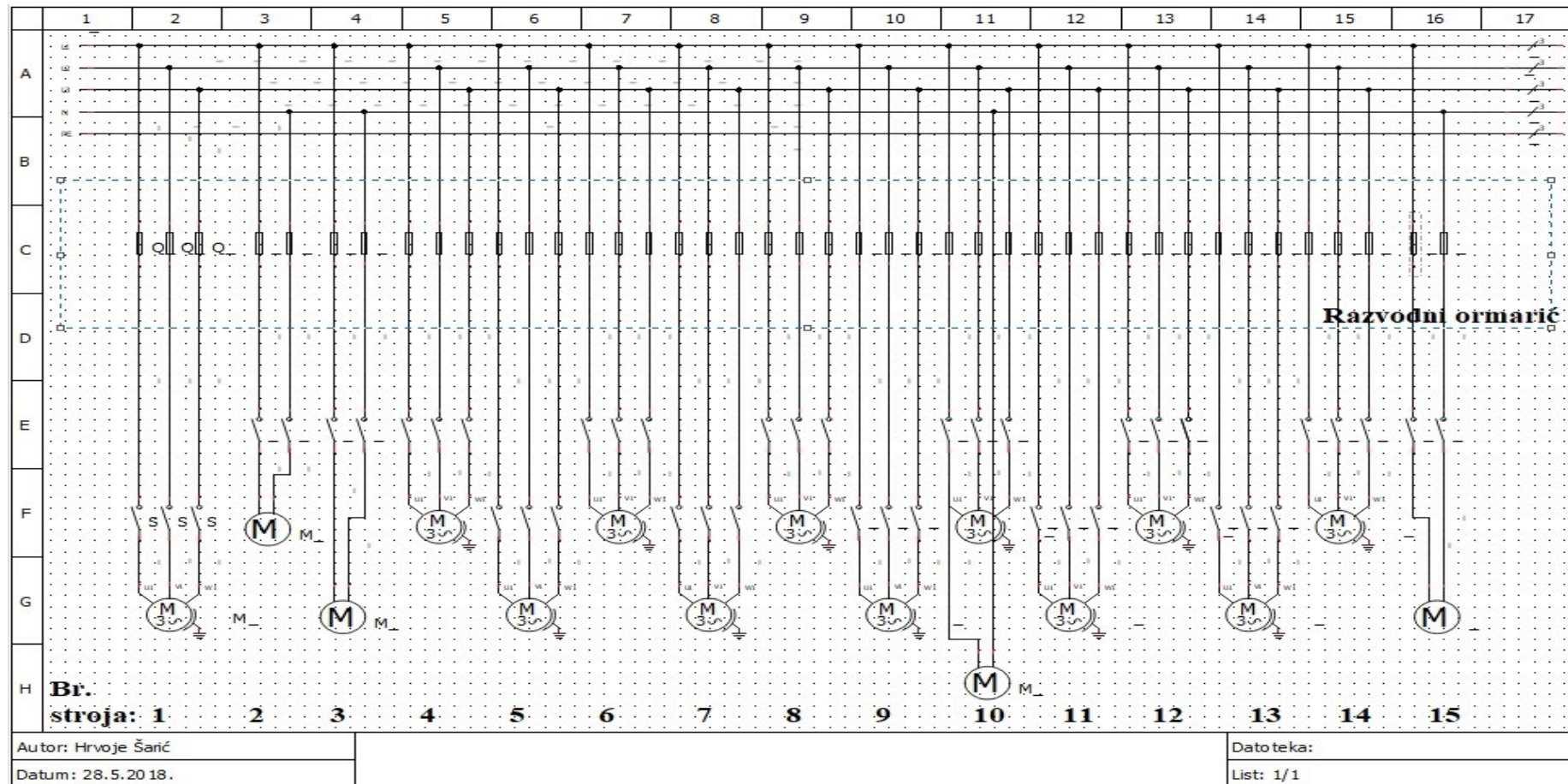
Slika 5.1. Razvodni ormar (fotografirano 3.6.2019.).

Na slici 5.1. je vidljivo da su korišteni rastalni osigurači i to dimenzija jakosti struje od: 16 A, 20 A , 25 A (Slika 5.2.).



**Slika 5.2.** Rastalni osigurač 25A [17].

Električne instalacije su jako važan dio svakoga postrojenja pa tako i stolarske radionice. Zbog toga je važno osigurati pristup električnoj mreži svakom stroju koji koristi električnu mrežu kao načinom pokretanja, a električna mreža mora biti sigurna i provjerena. Na slici 5.3. prikazane su predložene instalacije za stolarsku radionu.



Slika 5.3. Shema razvodnog ormarića s pripadajućim strojevima

Pošto je u radionici instalacija već dotrajala valjalo bi razmisliti o novim instalacijama koje će biti kompaktne i uređene po novim zadanim standardima. Sve je to važno kako bi se osigurao siguran rad učenicima i zaposlenicima škole uz što manje gubitke.

Prednosti novih el. instalacija su:

- Manja opasnost od požara izazvanog kratkim spojevima;
- Manja opasnost od strujnog udara;
- Manji gubici (zbog adekvatne opreme);
- Lakše upravljanje (jedan razvodni i kontrolni ormar):

Nedostaci novih el. Instalacija su:

- visoki izdaci;
- stajanje pogona kroz vrijeme postavljanja instalacija

Glavni dijelovi ovakvih instalacija su osigurači (Slika 5.5), releji, sigurnosne sklopke (Slika 5.4), različiti vodiči, PLC-ovi(Slika 5.6) i slično.



Slika 5.4. Stop gljiva[14].



Slika 5.5. Autom. prekidač  
[15].



Slika 5.6. PLC[16].



## ZAKLJUČAK

Iako je sama drvodjelska škola u Požegi počela s radom davne 1887. Godine – sigurno je da tada nije bilo strojeva. No uvidom u sadašnje stanje isto tako se vidi da se Obrtnička škola Požega bori s istim problemom kao i većina obrtnika u Hrvatskoj – financijama. Iako je vidljivo da su poneki strojevi stari, a instalacije dotrajale ne može se reći da se u ovoj školskoj radionici ne radi. Oni preživljavaju svojim radom, a za prodaju svojih proizvoda bore se s ostalom konkurencijom iz njihovog polja zanimanja.

U radionici ipak ima 15 radnih strojeva koje pokreću asinkroni trofazni električni motori te su strojevi poredani logičnim slijedom u lanac proizvodnje od prvog procesa (krajčenja) do zadnjeg (strojnog brušenja.).

Nadalje važno je da radionica s ovim radom ustraje kako bi od prodaje i plasiranja svojih proizvoda na zahtjevno tržište uspjeli modernizirati svoje postojeće kapacitete te kako bi time privlačili mlade ljude da se odluče na ovaj zanat za koji danas ne postoji veliki interes.

Ovaj završni rad pokazao je proces proizvodnje u postrojenju Obrtničke škole u Požegi .  
Opisan je proces od odabira sirovine, ulaska sirovine u pogon, obrade sirovine i u konačnici proces završne obrade.

Zorno je prikazano kakav put obradak prolazi prije nego se dobije završni proizvod. Prikazani su i nusproizvodi procesa proizvodnje.

Kroz završni rad također su prikazani i tehnički podaci pogonskih te pomoćnih motora te mogu zaključiti da se u pogonima u kojima se koriste ovakvi strojevi pretežno prevladavaju asinkroni pogonski motori.

Zbog velikog broja nadogradnje postojeće radionice, i izvođenja radova na električnim instalacijama teško je utvrditi trenutačni nacrt električnih instalacija u radionici te bi svakako u skoroj budućnosti, ukoliko financijske mogućnosti dopuste, bilo poželjno promijeniti postojeću instalaciju koja bi bila sigurnija za upotrebu, a tako i živote zaposlenika te učenika škole.

**LITERATURA**

- [1] Povijest obrtničke škole u Požegi, url: <http://www.obrtnicka-skola-pozega.hr/skola/onama.html>, (31.5.2018.)
- [2] Priručnik dobiven uz formatnu pilu „SICAR BOOM 3200“
- [3] Podaci o motoru dubilice Framar MC-30, url: <http://www.hudek-zagreb.hr/m/lancane-dubilice/framar/234-mc-30.html>, (1.6.2018.)
- [4] Irena Dević, Josip Ištvančić, „*Alati i strojevi u obradbi drva I*“, ELEMENT Zagreb 2003.
- [5] Slika drva za ogrijev, url: <https://burza.com.hr/oglas/drva-bukova-mijesana/242>, (3.6.2018.)
- [6] Priručnik dobiven uz ravnalicu „Robland S-510“
- [7] Stranica „Woodcraft“ (o obradi drveta), url: [https://www.woodcraft.com/blog\\_entries/jointer-fundamentals](https://www.woodcraft.com/blog_entries/jointer-fundamentals), (3.6.2019.)
- [8] Piljenje obratka, url : <https://collinsplastics.com/services/> , (3.6.2019.)
- [9] Finalni proizvod, vrata, url: <https://pozega.eu/poduzetnici-trebaju-povoljno-doci-do-zemljista-te-dobiti-potpore-i-komunalije/> (4.6.2019.)
- [10] Bušenje drveta, url: <https://hr.begin-it.com/2792-why-you-should-drill-pilot-holes-before-screwing-into-wood> , (4.6.2019.)
- [11] Finalni proizvod, stol, url: <http://www.spinvalis.hr/portfolio-category/dining-tables/> (4.6.2019.)
- [12] Glodanje drveta, url: <https://tiptop-dizajn.com/graviranje-drva/> (4.6.2019.)

- [13] Brušenje drveta, url: <https://hackaday.com/2017/08/18/its-an-angle-grinder-no-its-a-floor-sander/> (4.6.2019.)
- [14] Stop gljiva, url: <https://www.schrack.hr/trgovina/gljiva-deblokada-povlacenjem-mm900011.html> (5.6.2019.)
- [15] Automatski prekidač, url: <https://www.razoelektro.com/automatski-osiguraci> (5.6.2019.)
- [16] PLC, url: [https://shop.intelitek.com/SkillsUSA-Robotics-and-Automation-Technology-PLC-Kit\\_p\\_139.html](https://shop.intelitek.com/SkillsUSA-Robotics-and-Automation-Technology-PLC-Kit_p_139.html) (5.6.2019.)
- [17] Rastalni osigurač 25A, url: <http://www.ellabo.hr/pl/osiguraci-ezn/86/1/HR/page/1/flt/0>

**SAŽETAK****POGON STOLARSKE RADIONICE OBRTNIČKE ŠKOLE U POŽEGI**

Na samom početku ovog završnog napisan je uvod i zadatak završnog rada.

Nakon toga slijedi povijest obrtničke škole iz čije je potrebe i izniknula stolarska radionica Obrtničke škole u Požegi.

U slijedećem odlomku pod nazivom „proizvodni pogon stolarske radionice“ naveden je broj i vrsta motora koji pokreću strojeve dok su uz opis svakog stroja za kojeg je bilo moguće doći do dokumentaciji ili očitati pločicu natpisnog motora tablice ili slike s natpisnim podacima.

U zadnjem poglavlju opisan je proizvodni proces koji se sastoji od slijedećih točaka: odabir materijala (ulaz), krajčenje, ravnanje, debljanje, ispiljivanje na dužinu, bušenje, glodanje, strojno brušenje, finalni radovi (finalni proizvod). Svaka točka u procesu je posebno opisana, a nakon toga su navedeni proizvodi i nusproizvodi koje dobivamo u proizvodnji kreveta.

**Ključne riječi:** asinkroni motor, elektromotor, krevet, pogon, stolarska radionica,

**ABSTRACT****CARPENTRY WORKSHOP PLANT AT CRAFT SCHOOL IN POŽEGA**

At the beginning of this final letter is the introduction and task of the final work.

After that, he follows the history of the crafts from which he has issued and made a carpentry workshop in Požega.

Hereinafter referred to as the "Carpentry workshop plant", the number and type of engines that drive the machines are listed, along with a description of all the machines for which documentation can be obtained or to read the labeling plate of the table or image with the inscription.

In the last chapter, there is a production process that consists of the following points: material selection, approximation, straightening, weighting, lengthening, drilling, milling, machine grinding, final works. Each point in the process is specifically described, and thereafter, the products and by-products which we obtain in the production of beds are listed.

**Key words:** bed, carpentry, electroengine, phase squirrel induction motor, workshop plant

**ŽIVOTOPIS**

Hrvoje Šarić je rođen 10. ožujka 1993. u Požegi. Živi u Pleternici gdje 2007. godine završava osnovnu školu. Iste godine upisuje srednju Tehničku školu u Požegi, a 2011. godine postiže zvanje „Elektrotehničar“ braneći rad na temu „Mogućnost proizvodnje električne energije iz drvene biomase u RH“ s odličnim uspjehom. Nakon toga upisuje Elektrotehnički fakultet u Osijeku smjer „Elektroenergetika“ koji je zbog privatnih razloga morao prekinuti 2014. godine. Početkom akademske 2017./2018. godine nastavlja studij Elektroenergetike kako bi primio nova znanja s područja elektrotehnike.

U Osijeku 28.6.2019.

Hrvoje Šarić

Potpis:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Šarić', with a stylized flourish above it.