



**ŠUMARSKI FAKULTET**  
**KATEDRA PRIMARNE PRERADE DRVETA**

---

**ELABORAT IZ**  
**FURNIRA I SLOJEVITIH PLOČA**  
**2019/20.**

**Za pregled vežbe broj 5,6,7**

**Student:**  
**Saša Vučićević 14/2016**

---

**Overio:**

**Sečeni furnir**

**Ljuštteni furnir**

---

---

Prezime i ime Вучићевић Саша

Index br.  
2016/020014

**Zadatak 1:** Godišnje količine oblovine za preradu:

-Hrast	Mh= 11902	(m <sup>3</sup> /god)
-Bukva	Mb= 19396	(m <sup>3</sup> /god)

Srednji prečnici trupaca

-Hrast	Dsh= 41	(cm)
-Bukva	Dsb= 58	(cm)

**Zadatak 2:** Dimenzije fliča: h= 26 (cm)  
b= 34 (cm)

**Zadatak 6:** Pad prečnika

-Hrast	-Pph= 0,5	(cm/m')
-Bukva	-Ppb= 0,8	(cm/m')

**Zadatak 9:** Procenat od godišnje količine bukovine namenjen ljuštenju:

Plj= 100 (%)

**Napomena:** Gore navedeni podaci su osnova za izradu oba dela elaborata. Ostali podaci biće dati na vežbama, dobiće se sopstvenim proračunom, ili će biti preuzeti iz literature.

Datum:  
26.02.2020.

Podatke dao  
dr Aleksandar Lovrić



**Uputstvo za izradu elaborata**

1. Svaki list ima okvir (istuširan) koji je od leve strane lista udaljen 25 mm, a od ostalih po 5 mm. U vrhu se nalazi zaglavlje u koje se upisuje naslov zadatka, broj zadatka i broj lista u okviru datog zadatka. **Poslednji list svakog zadatka ima i donje zaglavlje** u koje se upisuje datum izrade, potpis studenta, datum overe zadatka i potpis asistenta.

2. Tekst se mora pisati čitko, štampanim slovima.

3. Tekst se može pisati hemijskom olovkom, mastilom ili na računaru.

4. Tekst ne sme da prelazi **zamišljenu** unutrašnju marginu (1 cm od spoljašnje margine).

5. Tekst mora da bude pisan vodoravno, paralelno sa zaglavlja.

6. Svi crteži obavezno sa sledećim skokom debljine linija:

- 0.25 (0.3) mm - kotiranje

- 0.5 mm - okvir crteža i isprekidane linije

- 0.7 (0.8) mm - glavna puna linija

Kotiranje prema pravilima tehničkog crtanja.

7. Formula mora imati **naimenovanje** i piše se kako je prikazano u primeru:

$$V = \frac{d^2 \pi}{4} \cdot l \text{ (m}^3\text{)}$$

V – zapremina trupca(m<sup>3</sup>);

$$V = \frac{0.5^2 \pi}{4} \cdot 5 = 0.196 \cdot 5$$

d - prečnik trupca na  
sredini dužine (m);

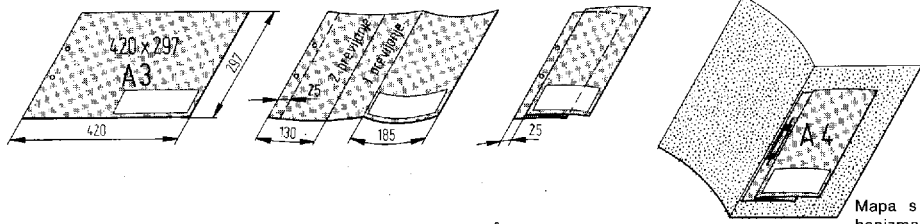
l - dužina trupca (m)

$$V = 0.982 \text{ m}^3$$

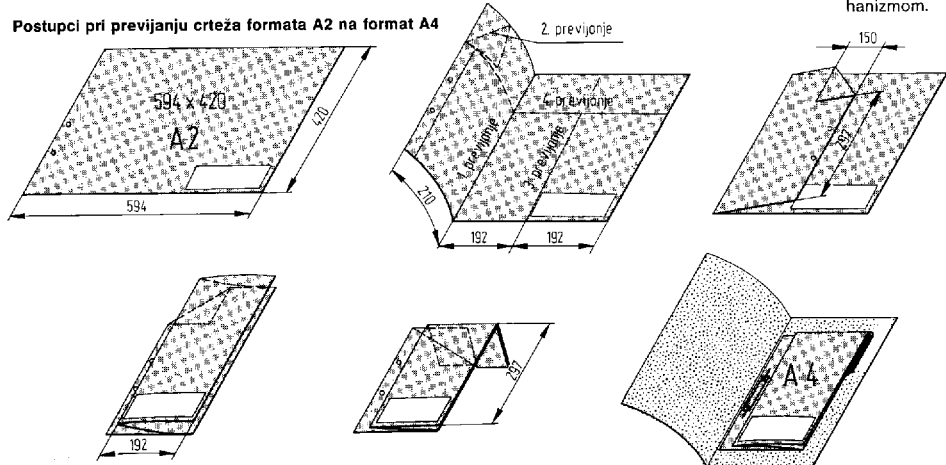
Osnovna formula, proračun i rezultat daju se **kao zasebne celine**.

8. Crteže većih formata saviti na format A4 na način koji je prikazan na slici (strana 2). Svi crteži moraju biti potpisani.

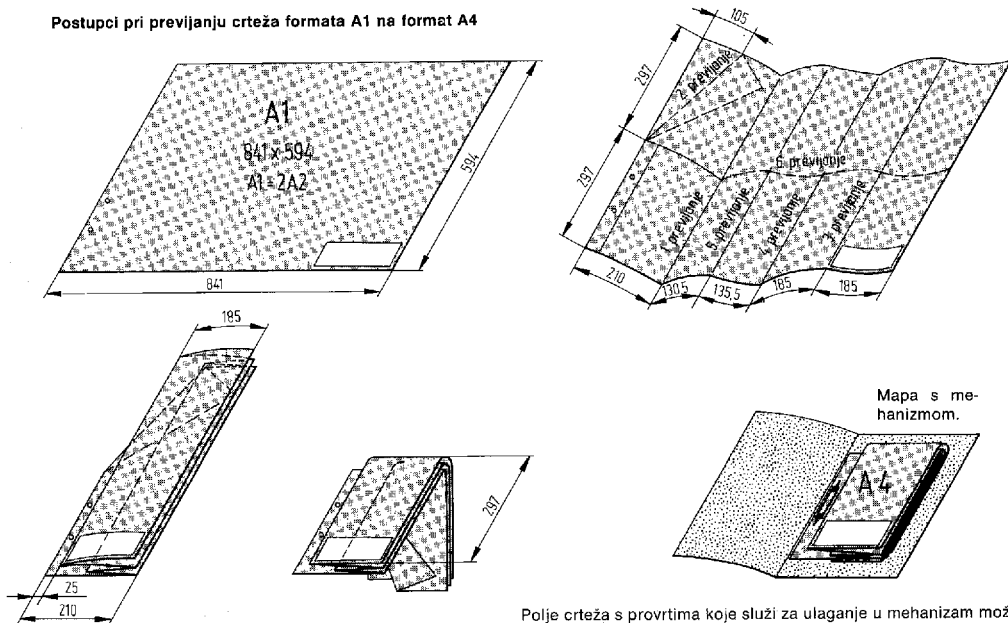
Postupci pri previjanju crteža formata A3 na format A4



Postupci pri previjanju crteža formata A2 na format A4



Postupci pri previjanju crteža formata A1 na format A4



Polje crteža s provrtima koje služi za ulaganje u mehanizam može se pojačati tankim kartonom formata A5 tako da se karton zalijepi na poleđeni polja.

Datum

Crtao

Datum

Overio

A. Projektovati stovarište oblovine namenjeno čuvnju i klasiranju tromesečne zalihe sirovine za sečeni i ljušteni furnir. Jedan deo oblovine namenjen ljuštenju (zalihe za mesec dana) čuva se u bazenima potapanjem. Odnos širine i dužine stovarišta treba da bude približno 1: 2.

B. Osnovni parametri

Broj radnih dana  $n=260$

Godišnja količina za preradu  $M_h=11902 \text{ [m}^3/\text{god]}$  = Godišnja količina za sečenje  $M_s$

$M_b=19396 \text{ [m}^3/\text{god]}$  = Godišnja količina za ljuštenje  $M_{lj}$

Procenat godišnje kličine bukovine namenjen za ljuštenje  $P_{lj}=100\%$

Visina složaja  $H = 5 - 6 \text{ m}$  (skok od 0,5)

$h = 4 - 5 \text{ m}$  (skok od 0,5)

Dužina složaja  $L_s=L_{tr}$ , kod: **sečenog furnira 4 m**

**ljuštenog furnira 5 m**

Ugao nagiba složaja  $\alpha=60^\circ$ ;  $\beta=50^\circ$

Širina složaja  $B_s = 30 - 50 \text{ m}$  (skok od 2m)

Raspon krana  $R = B_s + 2 \cdot 1$

Koeficijent zapunjenosti: Hrast  **$k=0.7$**

Bukva  $d=25-30$   $k=0.65$

$d=30-40$   $k=0.7$

$d > 40$   **$k=0.75$**

C. Osnovni parametric proračuna bazena

Dubina bazena  $h_{baz} = 3 ; 3.5 ; 4 \text{ m}$

Dužina bazena  $L_{baz} = L_{tr} + 2 \cdot 0,5 = 5 + 2 \cdot 0,5 = 6 \text{ m}$

Širina bazena je jednaka širini složaja  **$B_{baz}=B_s$**

D. Proračun:

Godišnja količina trupca za sečeni i ljušteni furnir

$$M_{s'} = M_s + M_{lj} \left(1 - \frac{P_{lj}}{100}\right) = 11902 + 19396 \cdot 0 = 11902 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$M_{lj'} = M_{lj} - M_{lj} \left(1 - \frac{P_{lj}}{100}\right) = 19396 - 19396 \cdot 0 = 19396 \text{ [m}^3\text{]}$$

(računa se kada je  $P_{lj} \neq 100\%$ )

Tromesečna zaliha za sečenje i ljuštenje

$$M_{s_3} = \frac{M_{s'}}{4} = 11902 \div 4 = 2975,5 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$M_{lj_3} = \frac{M_{lj'}}{4} = 19396 \div 4 = 4849 \text{ [m}^3\text{]}$$

Količina trupca za ljuštenje koja se čuva u bazenu (jedna trećina)

$$M_{lj_b} = \frac{M_{lj_3}}{3} = 4849 \div 3 = 1616,33 \text{ [m}^3\text{]}$$

Količina trupca za ljuštenje koja se čuva u složaju (dve trećine)

$$M_{lj_s} = M_{lj_3} \frac{2}{3} = 4849 \cdot 2 \div 3 = 3232,67 \text{ [m}^3\text{]}$$

Geometrijska zapremina složaja (posebno za sečeni i posebno za ljuštenu)

Sečeni

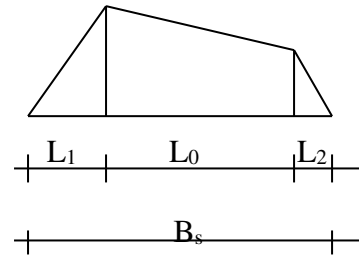
$$L_1 = \frac{H}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{5,5}{\operatorname{tg} 60^\circ} = 3,17 \text{ m}$$

$$L_2 = \frac{h}{\operatorname{tg} \beta} = \frac{4,5}{\operatorname{tg} 50^\circ} = 3,77 \text{ m}$$

$$L_0 = B_s - L_1 - L_2 = 40 - 3,17 - 3,77 = 33,06 \text{ m}$$

$$V_g = L_0 \cdot \frac{H+h}{2} \cdot L_{tr} + \frac{H^2}{2 \operatorname{tg} \alpha} \cdot L_{tr} + \frac{h^2}{2 \operatorname{tg} \beta} \cdot L_{tr} \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_{gs} = 33,06 \cdot \frac{5,5+4,5}{2} \cdot 4 + \frac{5,5^2}{2 \operatorname{tg} 60^\circ} \cdot 4 + \frac{4,5^2}{2 \operatorname{tg} 50^\circ} \cdot 4 = 730,135 \text{ [m}^3\text{]}$$



Ljuštenu

$$L_1 = \frac{H}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{5,5}{\operatorname{tg} 60^\circ} = 3,17 \text{ m}$$

$$L_2 = \frac{h}{\operatorname{tg} \beta} = \frac{4}{\operatorname{tg} 50^\circ} = 3,35 \text{ m}$$

$$L_0 = B_s - L_1 - L_2 = 40 - 3,17 - 3,35 = 33,48 \text{ m}$$

$$V_{glj} = 33,48 \cdot \frac{5,5+4}{2} \cdot 5 + \frac{5,5^2}{2 \operatorname{tg} 60^\circ} \cdot 5 + \frac{4^2}{2 \operatorname{tg} 50^\circ} \cdot 5 = 872,39 \text{ [m}^3\text{]}$$

Stvarna zapremina složaja (posebno za sečeni posebno za ljuštenu)

$$V_{ss} = V_{gs} \cdot k = 730,135 \cdot 0,7 = 511,09 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_{slj} = V_{glj} \cdot k = 872,39 \cdot 0,75 = 654,29 \text{ [m}^3\text{]}$$

Potreban broj složaja (zaokruživanje na min 0.8)

$$n_s = \frac{M_{s3}}{V_{ss}} = \frac{2975,5}{511,09} = 5,82 \approx 6 \text{ kom} \quad n_{lj} = \frac{M_{ljs}}{V_{slj}} = \frac{3232,67}{654,29} = 4,94 \approx 5 \text{ kom}$$

Proračun bazena

Geometrijska zapremina bazena

$$V_{gbaz} = B_{baz} \cdot L_{baz} \cdot h_{baz} = 40 \cdot 6 \cdot 3 = 720 \text{ [m}^3\text{]}$$

Stvarna zapremina bazena

$$V_{sbaz} = V_{gbaz} \cdot k = 720 \cdot 0,75 = 540 \text{ [m}^3\text{]}$$

Potreban broj bazena

$$n_{baz} = \frac{M_{ljb}}{V_{sbaz}} = \frac{1616,33}{540} = 2,99 \approx 3 \text{ kom}$$

Širina stovarišta

$$B_{stov} = B_s + 2 \cdot 1 = 40 + 2 \cdot 1 = 42 \text{ m}$$

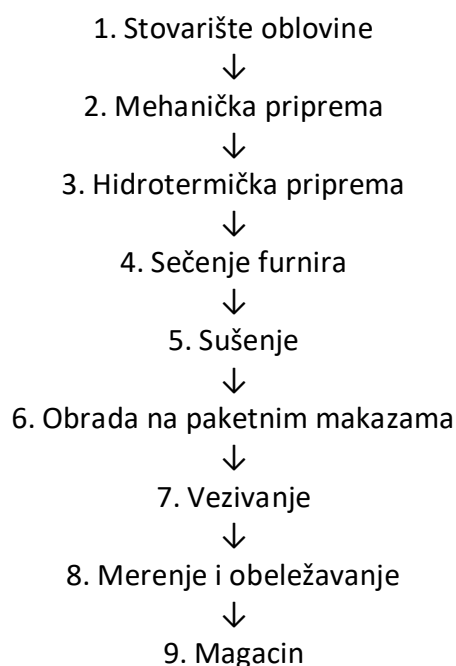
Proračun stovarišta oblovine		Zadatak	2
		List	3
<p>Dužina stovarišta</p> $L_{stov} = n_s \cdot L_{trs} + n_s \cdot 1 + 5 + n_{lj} \cdot L_{tr\ lj} + n_{lj} \cdot 1 + n_{baz} \cdot L_{baz} + n_{baz} \cdot 1 = 6 \cdot 4 + 6 \cdot 1 + 5 + 5 \cdot 5 + 5 \cdot 1 + 3 \cdot 6 + 3 \cdot 1 = 86m$ <p>Odnos širine i duzine stovarišta 1: 1,8 – 1:2</p> $\frac{L_{stov}}{B_{stov}} = \frac{86}{42} = 2,04$			
Datum	Obradio	Datum	Overio
27.02.2019	Saša Vučićević		

Napraviti tabelarni pregled iskorišćavanja sirovine po fazama rada i operacijama.

### 1.1. Osnovni parametri

- Godišnja količina oblovine namenjena sečenju  $M_s' = 11902 \text{ m}^3$
- Broj radnih dana godišnje  $n = 260$  dana
- Broj smena  $s = 2$

### 1.2. Tehnološka karta operacija za izradu sečenog furnira



### 1.3. Tabela

Faza rada/Operacija		Otpada			Ostaje		
		Po smeni		Godišnje	Po smeni		Godišnje
		%	$\text{m}^3$	$\text{m}^3$	%	$\text{m}^3$	$\text{m}^3$
Mehanička priprema	Prizmiranje	15	3,433	1785,3	85	19,455	10116,7
	Čišćenje	2	0,457	238,04	83	18,997	9878,66
Sečenje furnira	$h_1$	2,5	0,572	297,55	80,5	18,425	9581,11
	$h_2$	12	2,746	1428,24	68,5	15,678	8152,87
Sušenje		8,7	1,991	1035,474	59,8	13,687	7117,396
Obrada na paketnim makazama		17,5	4,005	2082,85	42,3	9,681	5034,546
Ukupno		57,7	13,206	6867,454	42,3	9,681	5034,546

Datum	Radio	Datum	Overio
05.03.2020.	Saša Vučićević		

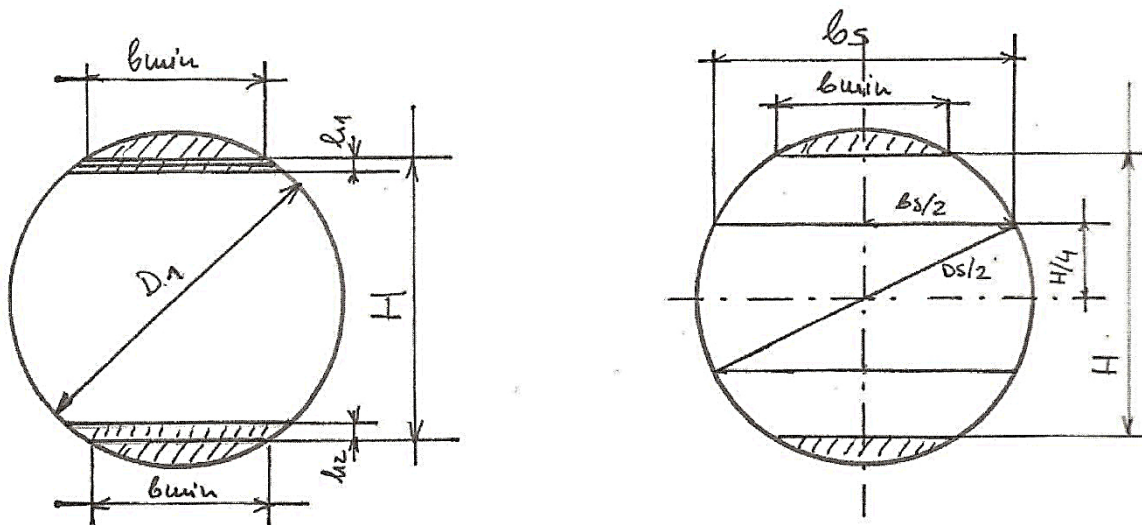


Izračunati proizvodnost furnirskog noža polazeći od oblika fliča. Izračunati horizontalno i vertikalno rastojanje ( $c_0$  i  $h_0$ ) između noža i pritisne grede.

- Godišnja količina fličeva za sečenje:  $M_s'' = 9878,66 \text{ m}^3$
- Broj radnih dana godišnje:  $b = 260$  dana
- Broj smena:  $c = 2$
- Radno vreme smene:  $T = 450$  min
- Debljina furnira:  $s = 0,5$  mm
- Broj hodova furnirskog noža:  $n = 60$
- Procenat iskorišćenja sirovine:  $a = 42,3 \%$
- Srednji prečnik hrastovine:  $D_{sh} = 41$  cm
- Pad prečnika hrastovine:  $P_{ph} = 0,5$  cm/m

Proračun

1. Izračunati srednju širinu lista furnira za dati srednji prečnik, ako je minimalna širina lista furnira  $b_{min} = 10$  cm, a list srednje širine se nalazi na  $\frac{1}{4}$  visine fliča.



$$h_1 = 5 \text{ mm}, h_2 = 25 \text{ mm}$$

-Prečnik na tanjem kraju

$$D_1 = D_s - \frac{L_{trs}}{2} \times P_{ph}$$

$$D_1 = 41 - \frac{4}{2} \times 0,5$$

$$D_1 = 40 \text{ cm}$$

$D_1$  – Prečnik trupca na tanjem kraju [cm]

$D_s$  – Srednji prečnik trupca [cm]

$L_{trs}$  – Dužina trupca [m]

$P_{ph}$  – Pad prečnika [cm/m]

-Visina fliča

$$H = \sqrt{D_1^2 - b_{\min}^2}$$

$$H = \sqrt{40^2 - 10^2}$$

$$H = 387,29 \text{ mm}$$

H – visina fliča [mm]

$D_1$  – prečnik trupca na tanjem kraju [cm]

$b_{\min}$  – minimalna širina lista furnira [cm]

-Srednja širina lista furnira

$$b_s = \sqrt{D_s^2 - \left(\frac{H}{2}\right)^2}$$

$$b_s = \sqrt{410^2 - \left(\frac{387,29}{2}\right)^2}$$

$$b_s = 361,38 \text{ mm}$$

$b_s$  – srednja širina lista furnira [mm]

$D_s$  – srednji prečnik trupca [mm]

H – visina fliča [mm]

## 2. Broj listova furnira iz jednog fliča

$$Z = \frac{H - (h_1 + h_2)}{s}$$

$$Z = \frac{387,29 - (5 + 25)}{0,5}$$

$$Z = 714,58 \text{ kom} = 715 \text{ kom}$$

Z – broj listova furnira iz jednog fliča [komada]

H – visina fliča [mm]

$h_1$  – gubitak pri poravnavanju [mm]

$h_2$  – otpadna daska [mm]

s – debljina lista furnira [mm]

## 3. Vreme utrošeno na sečenje jednog fliča

$$t_3 = \frac{Z}{n}$$

$$t_3 = \frac{715}{60}$$

$$t_3 = 11,91 \text{ min}$$

$t_3$  – vreme utrošeno na sečenje jednog fliča [min]

Z – broj listova furnira iz jednog fliča [komada]

n – broj hodova furnirskog noža [prolaza]

## 4. Proizvodnost furnirskog noža u komadima listova furnira

$$E_{\text{kom}} = \frac{T \times k}{t} \times Z$$

$$E_{\text{kom}} = \frac{450 \times 0,85}{18,91} \times 715$$

$$E_{\text{kom}} = 14462,58 \text{ kom/smeni}$$

$E_{\text{kom}}$  – proizvodnost furnirskog noža [kom/smeni]

T – radno vreme smene [450 min]

k – koeficijent iskorišćenja smene 0,85

t – ukupno vreme obrade jednog fliča [min]

$t_1$  – vreme potrebno za postavljanje jednog fliča [5 min/fliču]

$t_2$  – vreme za razne provere [1-2 min]

$t_3$  – efektivno vreme prerade [min]

$t_z$  – zastoj pri radu [0,5-1min]

$$t = t_1 + t_2 + t_3 + t_z$$

$$t = 5 + 1 + 11,91 + 1 = 18,91 \text{ min}$$

**5. Proizvodnost furnirskog noža u m<sup>2</sup> sirovog furnira**

$$E_{m^2} = E_{kom} \times b_s \times L_{trs}$$

$$E_{m^2} = 14462,58 \times 0,36138 \times 4$$

$$E_{m^2} = 20905,948 \text{ m}^2/\text{smeni}$$

$E_{m^2}$  – proizvodnost furnirskog noža [m<sup>2</sup>/smeni]  
 $E_{kom}$  – proizvodnost furnirskog noža [kom/smeni]  
 $b_s$  – srednja širina lista furnira [m]  
 $L_{trs}$  – dužina trupca [4m]

**6. Proizvodnost furnirskog noža u m<sup>3</sup> sirovog furnira**

$$E_{m^3} = E_{kom} \times b_s \times L_{trs} \times s$$

$$E_{m^3} = 14462,58 \times 0,36138 \times 4 \times 0,0005$$

$$E_{m^3} = 10,452 \text{ m}^3/\text{smeni}$$

$E_{m^3}$  – proizvodnost furnirskog noža [m<sup>3</sup>]  
 $s$  – debljina lista furnira [m]

**7. Potreban broj furnirskih noževa**

$$N = \frac{M_s''}{E_{m^3} \times b \times c}$$

$$N = \frac{9878,66}{10,452 \times 260 \times 2}$$

$$N = 1,82 \text{ kom}$$

$N$  – potreban broj furnirskih noževa [kom]  
 $M_s''$  – godišnja količina fličeva za sečenje [m<sup>3</sup>]  
 $E_{m^3}$  – proizvodnost furnirskog noža [m<sup>3</sup>/smeni]  
 $b$  – broj radnih dana godišnje [260 dana]  
 $c$  – broj smena u toku dana [2 smene]

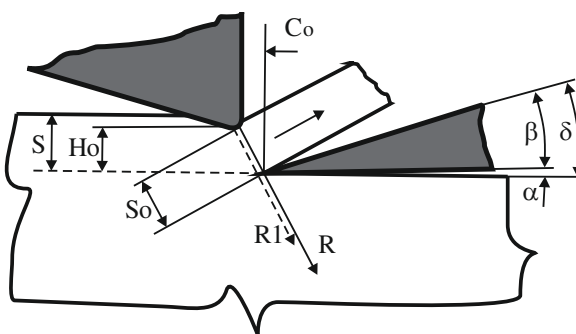
**8. Količina sirovog furnira u m<sup>2</sup> koji se dobije iz 1 m<sup>3</sup> sirovine**

$$F = \frac{10 \times a}{\frac{s}{10 \times 42,3}}$$

$$F = \frac{0,5}{0,5} \frac{\text{m}^2}{\text{m}^3}$$

$$F = 846 \frac{\text{m}^2}{\text{m}^3}$$

$F$  – količina sirovog furnira  $\frac{\text{m}^2}{\text{m}^3}$   
 $a$  – procenat iskorišćenja sirovine [%]  
 $s$  – debljina lista furnira [mm]

**9. Odnos noža i pritisne grede**

$$\alpha = 1^\circ$$

$$\beta = 17^\circ$$

$$\delta = \alpha + \beta = 18^\circ$$

$\alpha$  – ledni ugao [°]  
 $\beta$  – ugao oštenja [°]  
 $\delta$  – ugao rezanja [°]

**9.1 Stepen pritiska**

$$\Delta = \frac{s - s_0}{s} \times 100$$

$$s_0 = s \left( 1 - \frac{\Delta}{100} \right)$$

$$s_0 = 0,5 \left( 1 - \frac{15}{100} \right)$$

$$s_0 = 0,425 \text{ mm}$$

$\Delta$  – stepen pritiska

$s$  – debljina lista furnira [mm]

$s_0$  – najkraće rastojanje između vrha noža i pritisne grede [mm]

**9.2 Vertikalno rastojanje noža i pritisne grede**

$$h_0 = s_0 \times \cos \delta$$

$$h_0 = 0,425 \times \cos 18$$

$$h_0 = 0,404 \text{ mm}$$

$h_0$  – vertikalno rastojanje noža i pritisne grede [mm]

$s_0$  – najkraće rastojanje noža i pritisne grede [mm]

$\delta$  – ugao rezanja [°]

**9.3 Horizontalno rastojanje noža i pritisne grede**

$$c_0 = s_0 \times \sin \delta$$

$$c_0 = 0,425 \times \sin 18$$

$$c_0 = 0,131 \text{ mm}$$

$c_0$  – horizontalno rastojanje noža i pritisne grede [mm]

$s_0$  – najkraće rastojanje noža i pritisne grede [mm]

$\delta$  – ugao rezanja [°]

Datum

Radio

Datum

Overio

05.03.2020.

Saša Vučićević

Odrediti kapacitet i broj sušara za sušenje sečenog furnira.

- **Osnovni parametri**

- godišnja količina furnira koja dolazi na sušenje  $M_s''' = 8152,87 \text{ m}^3$
- broj radnih dana godišnje  $n = 260$
- broj smena  $c = 2$

- **Karakteristike sušare**

- tip – sušara sa valjcima sa uzdužnim ulaganjem furnira
- sušara je u modularnom sistemu (dužina modula 2 m), sastoji se od ulazne zone, grejne zone (10 - 24 m), zone hlađenja i izlazne zone.
- širina modula  $B(2,1; 2,8; 3,5; 4,0; 4,6; 5,2; 5,4)B = 4 \text{ m}$
- broj sušara mora biti usvojen sa tačnošću 0,8
- pored uslova tačnosti, sušara mora imati optimalne dimenzije
- broj etaža u koje se ulaže furnir  $e(1 - 5)e = 3$
- smatrati da je zapunjenost sušare po dužini potpuna

### 1. Srednja proizvodnost sušare

$$E_s = k_1 \cdot k_2 \cdot T \cdot n \cdot s \cdot b_s \cdot \frac{L}{z} \left( \frac{\text{m}^3}{\text{sm}} \right)$$

$k_1$  - koeficijent iskorišćenja radnog vremena 0,97

$k_2$  - koeficijent zapunjenosti sušare po širini

$T$  - radno vreme sušare 450 min

$n$  – ukupan broj listova furnira na poprečnom preseku sušare

$s$  - debljina furnira 0,0005 m

$b_s$  - srednja širina lista furnira 0,36138 m

$L$  - usvojena dužina sušare 24 m

$z$  - vreme prolaska furnira kroz sušaru (usvojeno na osnovu dijagrama za sušare sa valjcima) 5 min

$m = B_{suš}/b_s$  – zaokružuje se najbliži ceo broj (kom)

$B_{suš}$  - širina sušare (m)

$b_s$  - srednja širina lista furnira 0,36138 m

$$m = \frac{4}{0,36138} = 11,06 = 11 \text{ kom}$$

$$k_2 = \frac{m \cdot b_s}{B_{suš}} = \frac{11 \cdot 0,36138}{4} = 0,99 > 0,85$$

$m' = 9 \text{ kom}$

$$k_2 = \frac{m \cdot b_s}{B_{crč}} = \frac{9 \cdot 0,36138}{4} = 0,81 < 0,85$$

## KAPACITET I BROJ SUŠARA ZA SEČENI FURNIR

Zadatak

5

List

2

$$n = e \cdot m$$

$e$  - usvojeni broj etaža

$m$  - broj listova furnira koji se istovremeno mogu postaviti u jednoj etaži

$$n = 3 \cdot 9$$

$$n = 27 \text{ kom}$$

$$E_s = 0,97 \cdot 0,81 \cdot 450 \cdot 27 \cdot 0,0005 \cdot 0,36138 \cdot \frac{24}{5}$$

$$E_s = 8,279 \frac{m^3}{sm}$$

**2. Brojsušara -  $N$** 

$$N = \frac{M_s'''}{E_s \cdot b \cdot c} (\text{kom})$$

$M_s'''$  - godišnja količina sirovog furnira koji dolazi na sušenje ( $m^3$ )

$E_s$  - srednja proizvodnost sušare ( $m^3/sm$ )

$b$  - broj radnih dana godišnje 260

$c$  - broj smena – 2

$$N = \frac{8152,87}{8,279 \cdot 260 \cdot 2}$$

$$N = 1,89 \text{ kom}$$

Datum

Radio

Datum

Overio

12.03.2020.

Saša Vučićević

Proračunati broj i kapacitet paketnih makaza za završnu obradu furnira i postaviti ih u liniji. U liniju ili van nje postaviti ksiloplan uređaj za automatsko merenje kvadrature paketa. Projektovati magacinski proctor za čuvanje tromesečne zalihe furnira.

- **Osnovni parametri**

- godišnja količina furnira koja se obrađuje na paketnim makazama  $M_s^{IV} = 7117,396 m^3$
- godišnja količina furnira koja se skladišti u magacinu  $M_s^V = 5034,546 m^3$
- broj radnih dana godišnje  $b = 260$
- broj smena  $c = 2$
- usvojiti jedan Ksiloplan uređaj
- usvojiti jedan uređaj za vezivanje paketa
- jedna paleta furnira ima zapreminu od  $4 m^3$ , a slažu se 3 palete jedna na drugu
- euro – paleta ima dimenzije  $4 \times 1 m$

- **Proračun**

### 1. Srednja proizvodnost paketnih makaza - $E_s$

$$E_s = \frac{T \cdot k \cdot m \cdot q}{t} \left( \frac{m^3}{sm} \right)$$

$T$  - radno vreme smene 450 min

$k$  – koeficijent iskorišćenja radnog vremena 0,75

$m$  - broj listova u paketu 32 kom

$q$  - zapremina srednjeg lista furnira

$t$  - vreme obrade jednog paketa 2 min

$$q = b_s \cdot L_{trs} \cdot s \ (m^3)$$

$b_s$  - srednja širina lista furnira (m)

$L_{trs}$  - dužina trupaca za sečenje (m)

$s$  – debljina lista furnira (m)

$$q = 0,36138 \cdot 4 \cdot 0,0005$$

$$q = 0,000722 \ m$$

$$E_s = \frac{450 \cdot 0,75 \cdot 32 \cdot 0,000722}{2}$$

$$E_s = 3,89 \ \frac{m^3}{sm}$$

**2. Broj paketnih makaza –  $N$** 

$$N = \frac{M_S^{IV}}{E_s \cdot b \cdot c} (\text{kom})$$

$M_S^{IV}$  – godišnja količina furnira koja se obrađuje na paketnim makazama ( $m^3$ )

$E_s$  – srednja proizvodnost paketnih makaza ( $m^3/sm$ )

$b$  - broj radnih dana godišnje 260

$c$  - broj smena dnevno – 2

$$N = \frac{7117,396}{3,89 \cdot 260 \cdot 2}$$

$$N = 3,518 = 4 \text{ kom}$$

**3. Potreban broj složajeva u magacinu  $N_{slož}$** 

$$N_{slož} = \frac{M_s/4}{q_{slož}} (\text{kom})$$

$M_s$  - godišnja količina koja se skladišti u magacinu ( $m^3$ )

$q_{slož}$  - zapremina jednog složaja  $12 m^3$

$$N_{slož} = \frac{5034,546}{12}$$

$$N_{slož} = 104,88 = 105 \text{ komada}$$

Datum

Radio

Datum

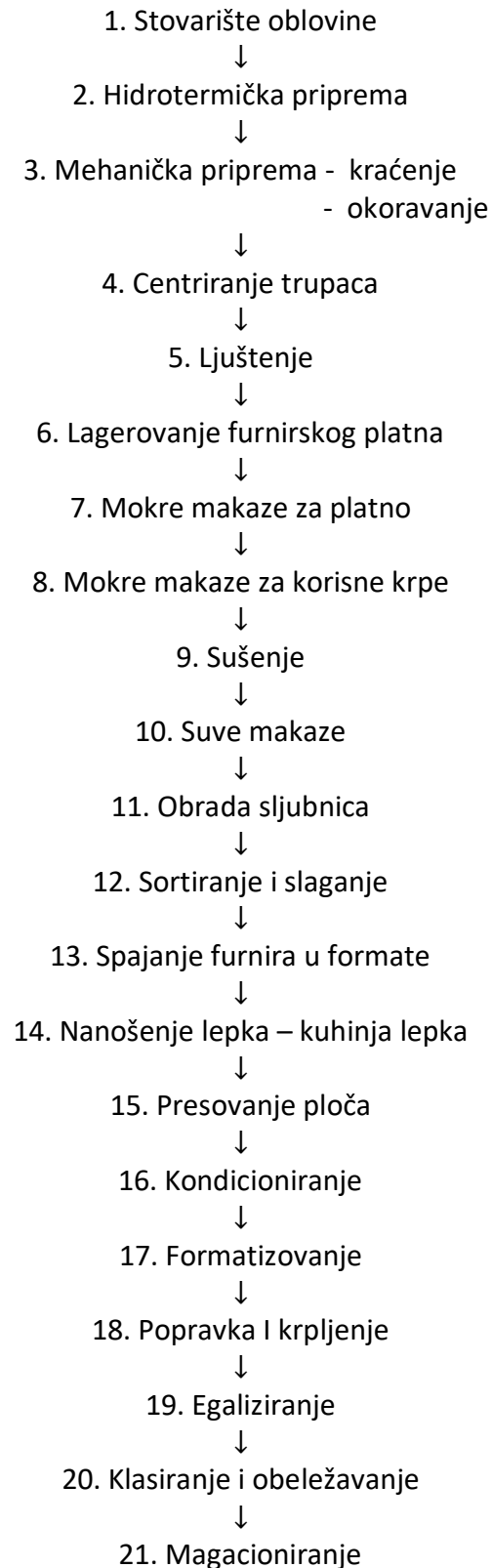
Overio

11.03.2020.

Saša Vučićević



Napraviti tabelarni pregled iskorišćenja sirovine po fazama rada i operacije. Takođe izračunati potreban broj mašina za krećenje trupaca, kao i proizvodnost mašine za okoravanje.



- **Osnovni parametri:**

- godišnja količina oblovine  $M'_{ij} = 19396m^3$

- broj radnih dana godišnje  $b = 260$  dana

- broj smenac = 2

- **količina oblovine koja se preradi za vreme jedne smene**

Faza rada - operacije	Otpada			Ostaje		
	Po smeni		Godišnje	Po smeni		Godišnje
	%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Mehanička priprema	3.36	1.253	651,705	96.64	36,046	18744,294
Ljuštenje	17.56	6.549	3405,937	79.08	29,496	15338,356
Mokre makaze	8.73	3.256	1693,270	70.35	26,240	13645,086
Usušenje	6.53	2.435	1266,558	63.82	23,804	12378,527
Suve makaze	1.1	0.410	213,356	62.72	23,394	12165,171
Obrada sljubnica	5.86	2.185	1136,605	56.86	21,208	11028,565
Upresovanje	2.7	1.007	523,692	54.16	20,201	10504,873
Formatizovanje	5.5	2.051	1066,78	48.66	18,150	9438,093
Brušenje	3.38	1.260	655,584	45.28	16,889	8782,508
Ostali tehnološki gubici	4.45	1.659	863,122	40.83	15,229	7919,386
Suma	59.17	22.070	11476,613	40.83	15,229	7919,386

**1. Broj trupaca namenjen za ljuštenje**

$$n = \frac{M_{lj}'}{b \cdot m \cdot c} \text{ (kom/sm)}$$

$M_{lj}'$  - godišnja količina oblovine ( $m^3$ )

$b$  - broj radnih dana

$c$  - broj smena

$m$  - zapremina jednog trupca ( $m^3$ )

$D_s = 58 \text{ cm}$

$$m = \frac{D_s^2 \cdot \pi}{4} \cdot L_{trlj} \text{ (m}^3\text{)}$$

$$m = \frac{0,58^2 \cdot \pi}{4} \cdot 5 = 1,320m^3$$

$$n = \frac{19396}{260 \cdot 1,320 \cdot 2}$$

$$n = 28,257 \Rightarrow 28 \text{ kom/sm}$$

**2. Potreban broj trupaca za kraćenje**

$$N = \frac{n}{E_k} \text{ (kom)}$$

$n$  - broj trupaca namenjen za kraćenje ( $\text{kom/sm}$ )

$E_k$  - proizvodnost mašine za kraćenje trupaca

$$E_k = \frac{T \cdot k}{t} \text{ (kom/sm)}$$

$T$  - radno vreme smene 450 min

$k$  - koeficijent iskorišćenja radnog vremena 0,80

$t$  - vreme prerade jednog trupca 3 min

$$E_k = \frac{450 \cdot 0,8}{3}$$

$$E_k = 120 \text{ kom/sm}$$

$$N = \frac{28,257}{120}$$

$$N = 0,235 \Rightarrow 1$$

**2.1. Vremenska zauzetost mašine**

$$V_z = N \cdot T \text{ (min)}$$

$N$  - potreban broj trupaca za kraćenje (*kom*)

$T$  - radno vreme smene 450 *min*

$$V_z = 0,235 \cdot 450$$

$$V_z = 105,75 \text{ min}$$

**3. Broj trupaca posmeni**

$$n_{tr\check{c}} = n \cdot f \text{ (kom)}$$

$f$  - prosečan broj trupčića iz jednog trupca = 3 *kom*

$n$  - broj trupaca namenjen za ljuštenje (*kom/sm*)

$$n_{tr\check{c}} = 28,257 \cdot 3$$

$$n_{tr\check{c}} = 84,771 \Rightarrow 84 \text{ kom}$$

**4. Proizvodnost mašine za okoravanje sa rotirajućim glavama**

$$A = \frac{60 \cdot V_{tr\check{c}} \cdot U \cdot k_1 \cdot k_2}{L_{tr\check{c}}} \text{ (m}^3\text{/h)}$$

$L_{tr\check{c}}$  - srednja ponderivana vrednost dužine trupčića – 1,85 *m*

$U$  - pomer trupčića 3 – 5 *m/min*

$k_1$  - koeficijent iskorišćenja radnog vremena 0,8 – 0,85

$k_2$  - koeficijent zapunjenosti mašine 0,7 – 0,75

$U_{tr\check{c}}$  - zapremina trupčića (*m*<sup>3</sup>)

$$V_{tr\check{c}} = \frac{D_s^2 \cdot \pi}{4} \cdot L_{tr\check{c}}$$

$$V_{tr\check{c}} = \frac{0,58^2 \cdot \pi}{4} \cdot 1,85 = 0,488 \text{ m}^3$$

$$A = \frac{60 \cdot 0,488 \cdot 4 \cdot 0,8 \cdot 0,7}{1,85}$$

$$A = 35,452 \text{ m}^3\text{/h}$$

Datum	Radio	Datum	Overio
26.03.2020	Saša Vučićević		