

NASLOV ZADATKA	Zadatak	1
	List	1

### 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:

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

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);

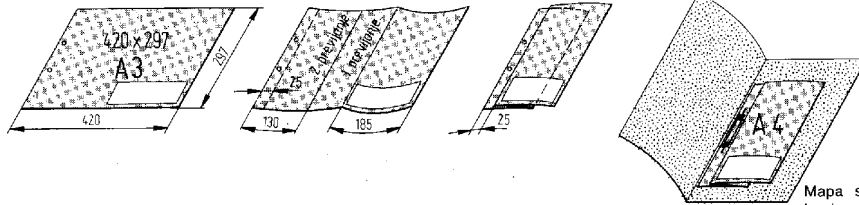
$$V = 0.982 \text{ m}^3$$

l - dužina trupca (m)

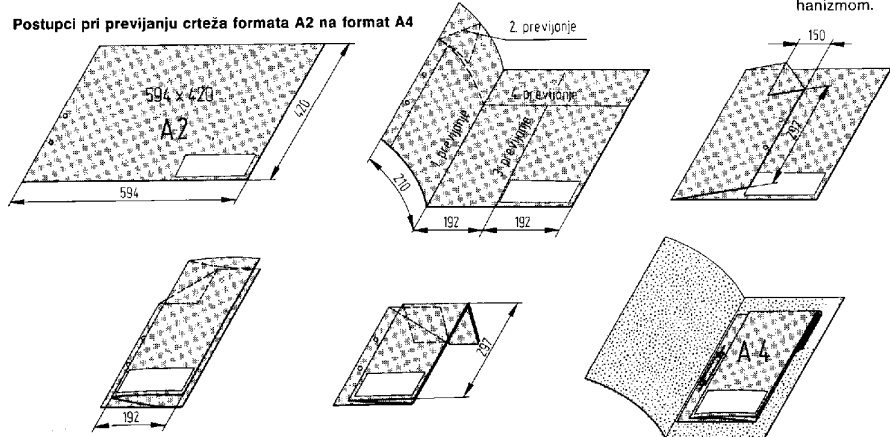
Osnovna formula, proračun i rezultat daju se **kao zasebne celine**.

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



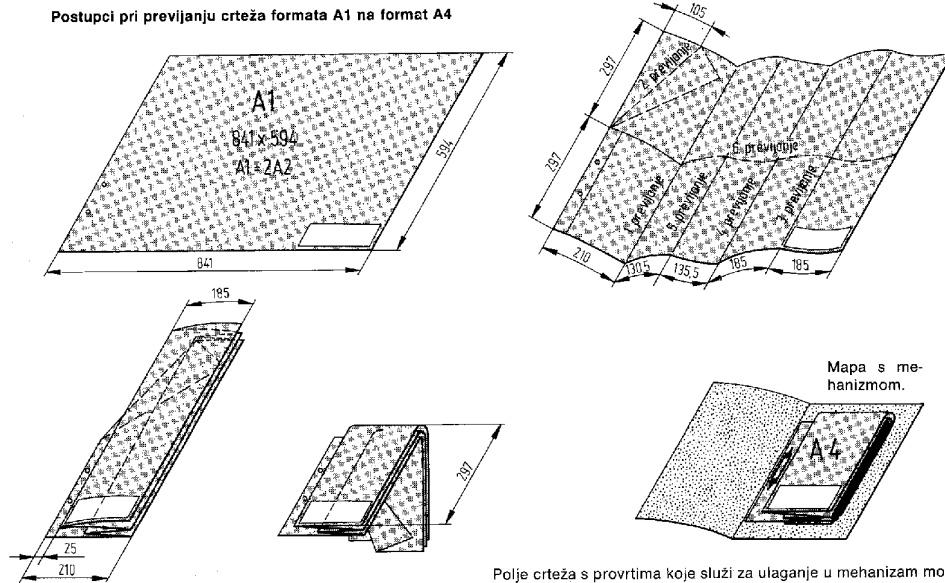
Postupci pri previjanju crteža formata A2 na format A4



Mapa s mehanizmom.

Mapa s mehanizmom.

Postupci pri previjanju crteža formata A1 na format A4



Mapa s mehanizmom.

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



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

---

**ELABORAT IZ**

**FURNIRA I SLOJEVITIH PLOČA**

**2018/19.**

**Student:**  
**Nikola Jekić 23/2016**

---

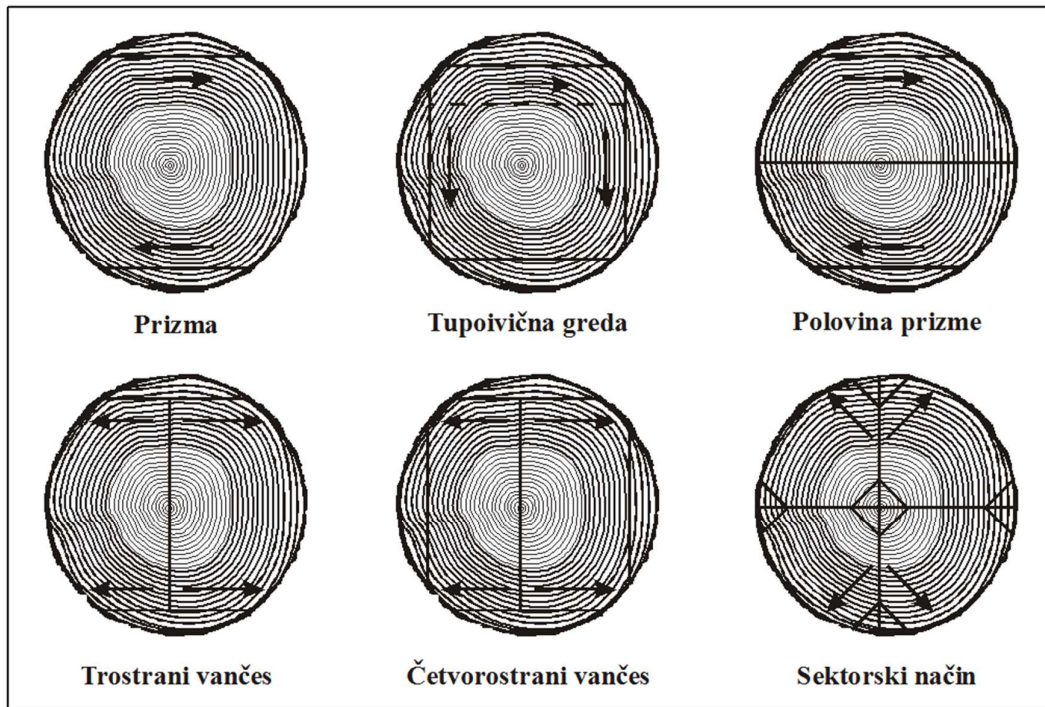
**Overio:**

**Sečeni furnir**

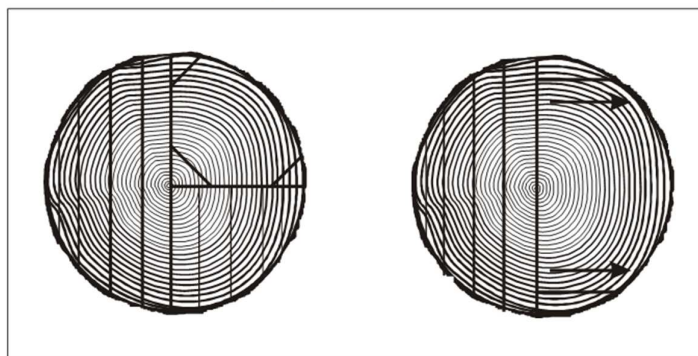
**Ljušteni furnir**

---

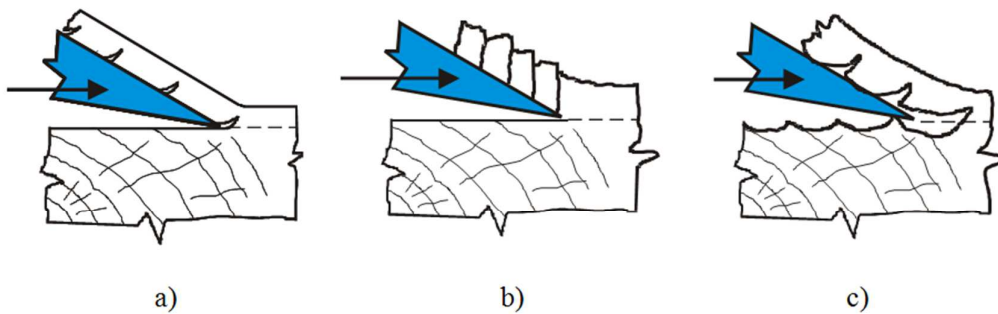
---



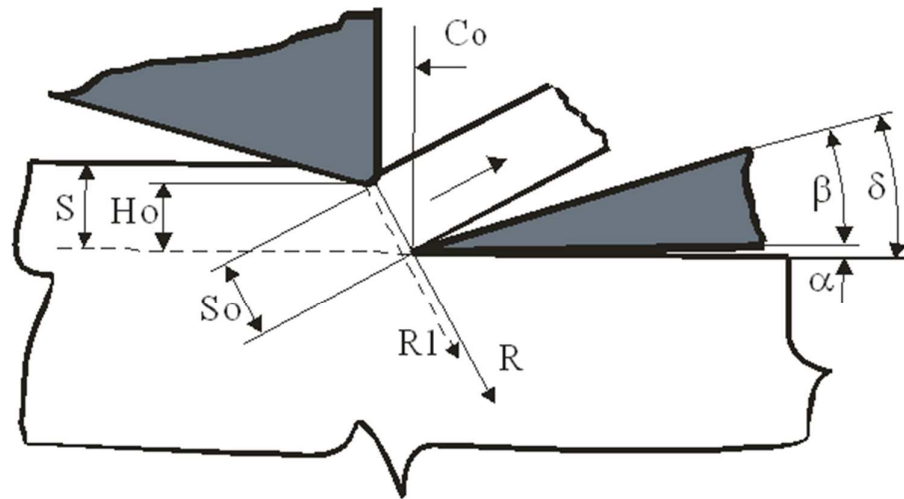
Slika 1. Oblici fličeva za preradu na klasičnim furnirskim noževima



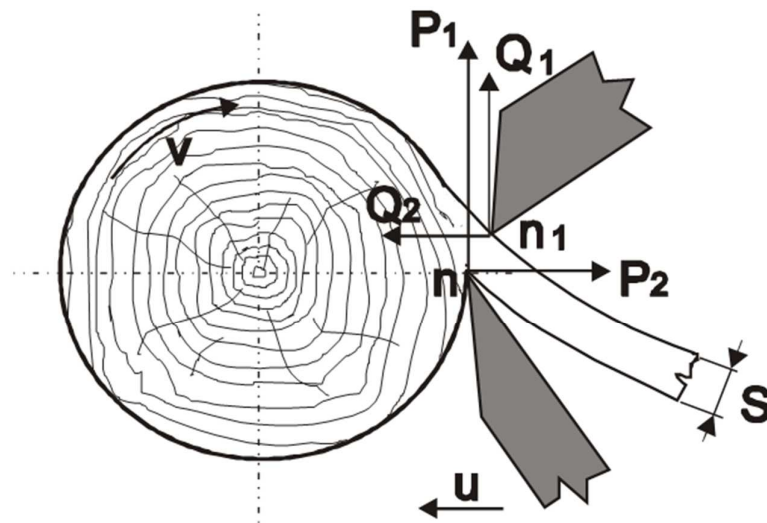
Slika 2. Oblici fliča iz pilanskog trupca



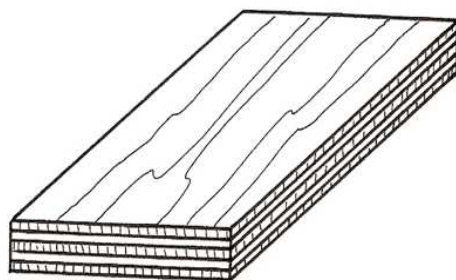
Slika 3. Tipovi formiranja strugotine: a) Trakasta strugotina sa pukotinama; b) Elementarna strugotina; c) Otkinuta strugotina



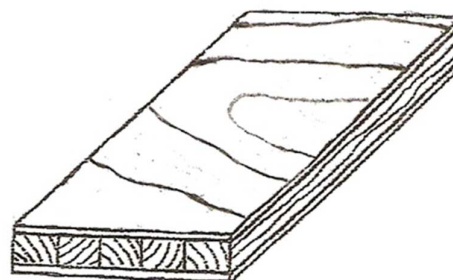
Slika 4. Odnos noža i pritise grede kod sečenja furnira



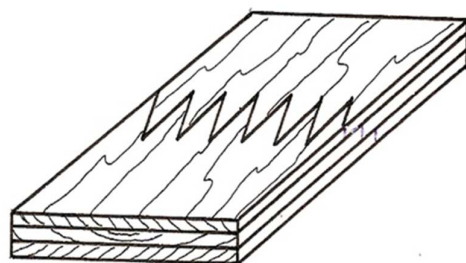
Slika 5: Šematski prikaz sila na nožu i pritisej grede kod ljuštenja furnira



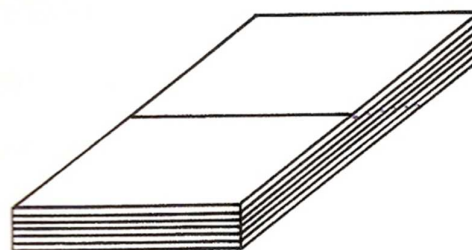
Furnirska ploča



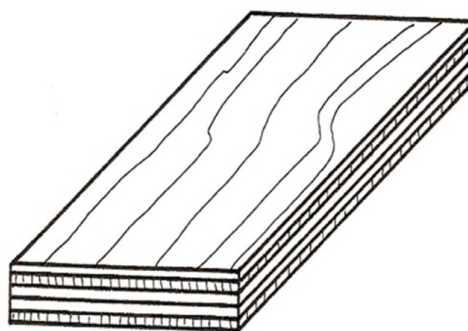
Stolarska ploča



Lamelirano drvo

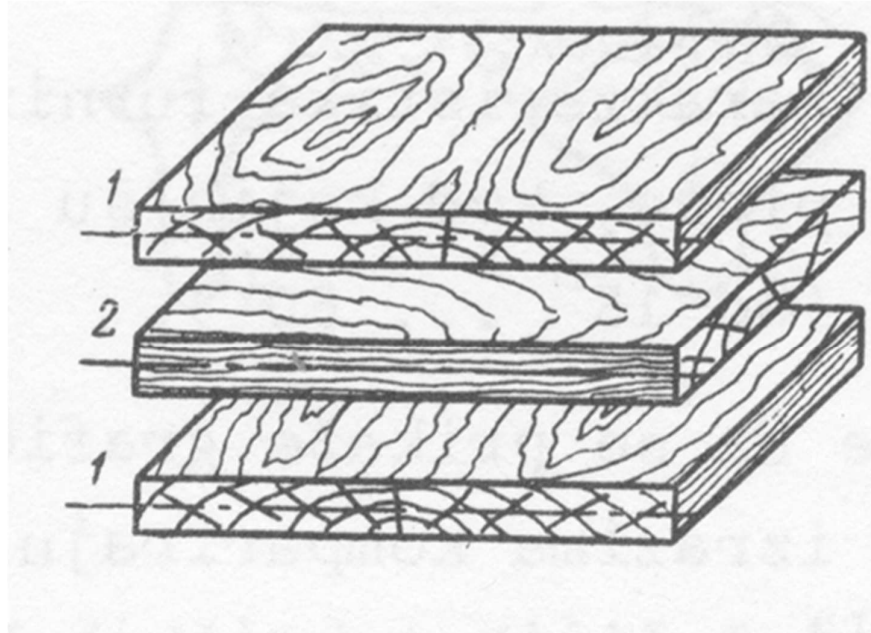


LVL ploča

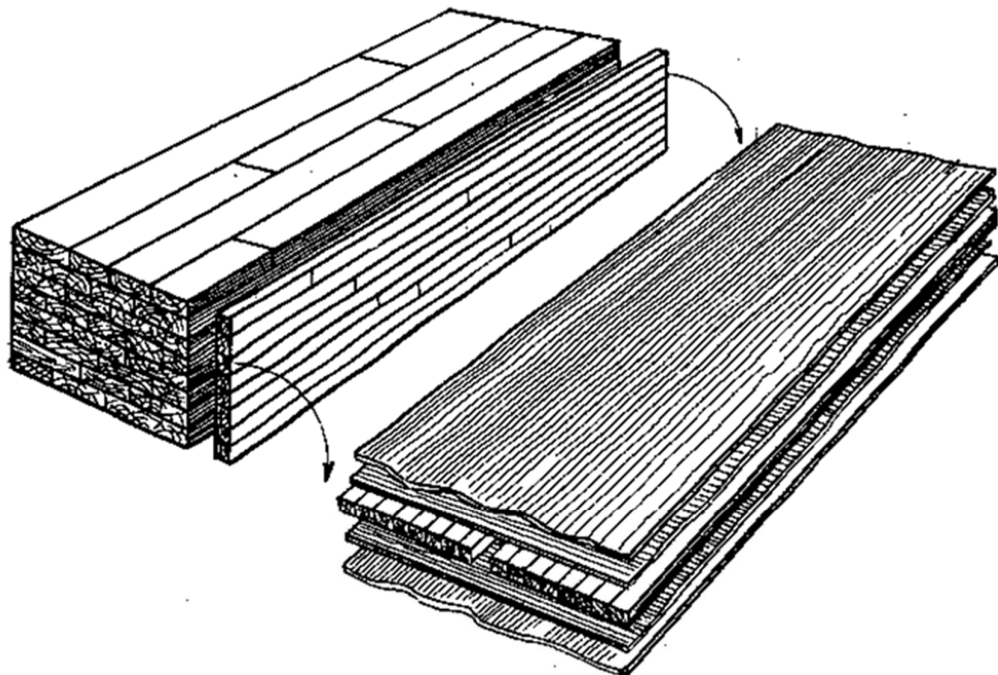


Lignofol ploča

Slika 6. Slojeviti drvni proizvodi

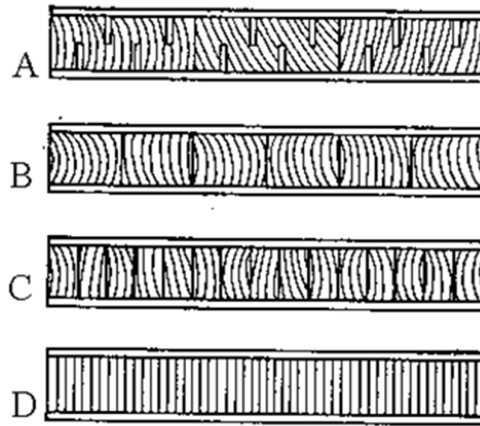


Slika 7. Pravila konstrukcije furnirskih ploča



Slika 8. Blok sistem za izradu srednjica za stolarske ploče

UVODNA VEŽBA	ZADATAK	1
	LIST	5



Slika 9. Načini izrade srednjica: A-srednjica od narezanih dasaka, B-srednjica od letava, C-srednjica od letvica, D-srednjica od furnira

Datum	Obradio	Datum	Overio
27.02.2020.	Nikola Jekić		



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  $M_h=8545 \text{ [m}^3/\text{god]} = \text{Godišnja količina za sečenje } M_s$

$M_b=20168 \text{ [m}^3/\text{god]} = \text{Godišnja količina za ljuštenje } M_{lj}$

Procenat godišnje kličine bukovine namenjen za ljuštenje  $P_{lj}=95\%$

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

$$M_{s'} = M_s + M_{lj} \left(1 - \frac{P_{lj}}{100}\right) = 8545 + 20168 \cdot 0,03 = 9120,04 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$M_{lj'} = M_{lj} - M_{lj} \left(1 - \frac{P_{lj}}{100}\right) = 20168 - 20168 \cdot 0,03 = 19562,96 \text{ [m}^3\text{]}$$

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

Tromesečna zaliha za sečenje i ljuštenje

$$M_{s_3} = \frac{M_{s'}}{4} = 9120,04 \div 4 = 2280,01 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$M_{lj_3} = \frac{M_{lj'}}{4} = 19562,96 \div 4 = 4890,74 \text{ [m}^3\text{]}$$

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

$$M_{lj_3} = \frac{M_{lj_3}}{3} = 4890,74 \div 3 = 1630,24 \text{ [m}^3\text{]}$$

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

$$M_{lj_3} = M_{lj_3} \frac{2}{3} = 4890,74 \cdot 2 \div 3 = 3260,49 \text{ [m}^3\text{]}$$

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

Sečeni

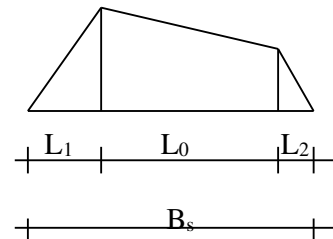
$$L_1 = \frac{H}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{5}{\operatorname{tg} 60^\circ} = 2,88 \text{ m}$$

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

$$L_0 = B_s - L_1 - L_2 = 40 - 2,88 - 3,35 = 33,77 \text{ m}$$

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

$$V_{gs} = 33,77 \cdot \frac{5+4}{2} \cdot 4 + \frac{5^2}{2 \operatorname{tg} 60^\circ} \cdot 4 + \frac{4^2}{2 \operatorname{tg} 50^\circ} \cdot 4 = 663,596 \text{ [m}^3\text{]}$$



Ljuštenu

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

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

$$L_0 = B_s - L_1 - L_2 = 40 - 3,17 - 3,77 = 33,06$$

$$V_{glj} = 33,06 \cdot \frac{5,5+4,5}{2} \cdot 5 + \frac{5,5^2}{2 \operatorname{tg} 60^\circ} \cdot 5 + \frac{4,5^2}{2 \operatorname{tg} 50^\circ} \cdot 5 = 912,669 \text{ [m}^3\text{]}$$

Stvarna zapremina složaja (posebno za sečeni posebno za ljuštenu)

$$V_{ss} = V_{gs} \cdot k = 663,596 \cdot 0,7 = 464,517 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_{slj} = V_{glj} \cdot k = 912,669 \cdot 0,75 = 684,501 \text{ [m}^3\text{]}$$

Potreban broj složaja (zaokruživanje na min 0.8)

$$n_s = \frac{M_{s3}}{V_{ss}} = \frac{2287,51}{464,517} = 4,924 \approx 5 \text{ kom}$$

$$n_{lj} = \frac{M_{ljs}}{V_{slj}} = \frac{3260,49}{684,501} = 4,76 \approx 5 \text{ kom}$$

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

$$n_{baz} = \frac{M_{ljb}}{V_{sbaz}} = \frac{1630,24}{540} = 3,01 \approx 3 \text{ kom}$$

Širina stovarišta

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

Dužina stovarišta

$$L_{stov} = n_s \cdot L_{trs} + n_s \cdot 1 + 5 + n_{lj} \cdot L_{tr\ lj} + n_{lj} \cdot 1 + n_{baz} \cdot L_{baz} + n_{baz} \cdot 1 = 5 \cdot 4 + 5 \cdot 1 + 5 + 5 \cdot 5 + 5 \cdot 1 + 3 \cdot 6 + 3 \cdot 1 = 81 \text{ m}$$

Odnos širine i dužine stovarišta 1: 1,8 – 1:2

$$\frac{L_{stov}}{B_{stov}} = \frac{81}{42} = 1,92$$

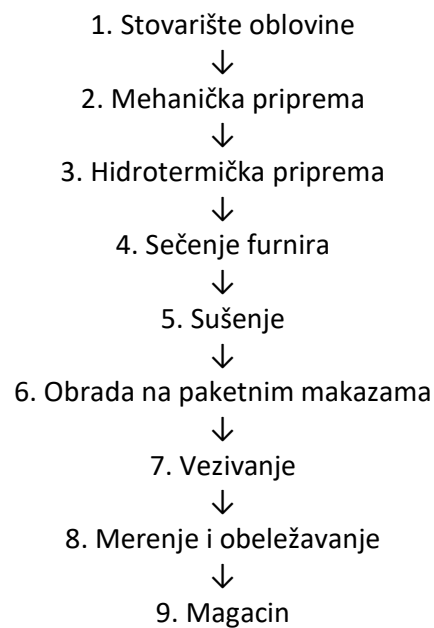
Proračun stovarišta oblovine		Zadatak	2
		List	3
<p>Dužina stovarišta</p> $L_{stov} = n_s \cdot L_{trs} + n_s \cdot 1 + 5 + n_{lj} \cdot L_{tr\ lj} + n_{lj} \cdot 1 + n_{baz} \cdot L_{baz} + n_{baz} \cdot 1 = 5 \cdot 4 + 5 \cdot 1 + 5 + 5 \cdot 5 + 5 \cdot 1 + 3 \cdot 6 + 3 \cdot 1 = 81m$ <p>Odnos širine i dužine stovarišta 1: 1,8 – 1:2</p> $\frac{L_{stov}}{B_{stov}} = \frac{81}{42} = 1,92$			
Datum	Obradio	Datum	Overio
05.03.2020.	Nikola Jekić		

Napraviti tabelarni pregled iskorišćavanja sirovine po fazama rada i operacijama.

### 1.1. Osnovni parametri

- Godišnja količina oblovine namenjena sečenju  $M_s' = 10532,1 \text{ m}^3$
- 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
		%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Mehanička priprema	Prizmiranje	15	2,639	1372,5	85	14,956	7777,5
	Čišćenje	2	0,351	183	83	14,604	7594,5
Sečenje furnira	h <sub>1</sub>	2,5	0,439	228,75	80,5	14,164	7365,75
	h <sub>2</sub>	12	2,111	1098	68,5	12,053	6267,75
Sušenje		8,7	1,530	796,05	59,8	10,522	5471,7
Obrada na paketnim makazama		17,5	3,079	1601,25	42,3	7,443	3870,45
Ukupno		57,7	10,152	5279,55	42,3	7,443	3870,45

Datum

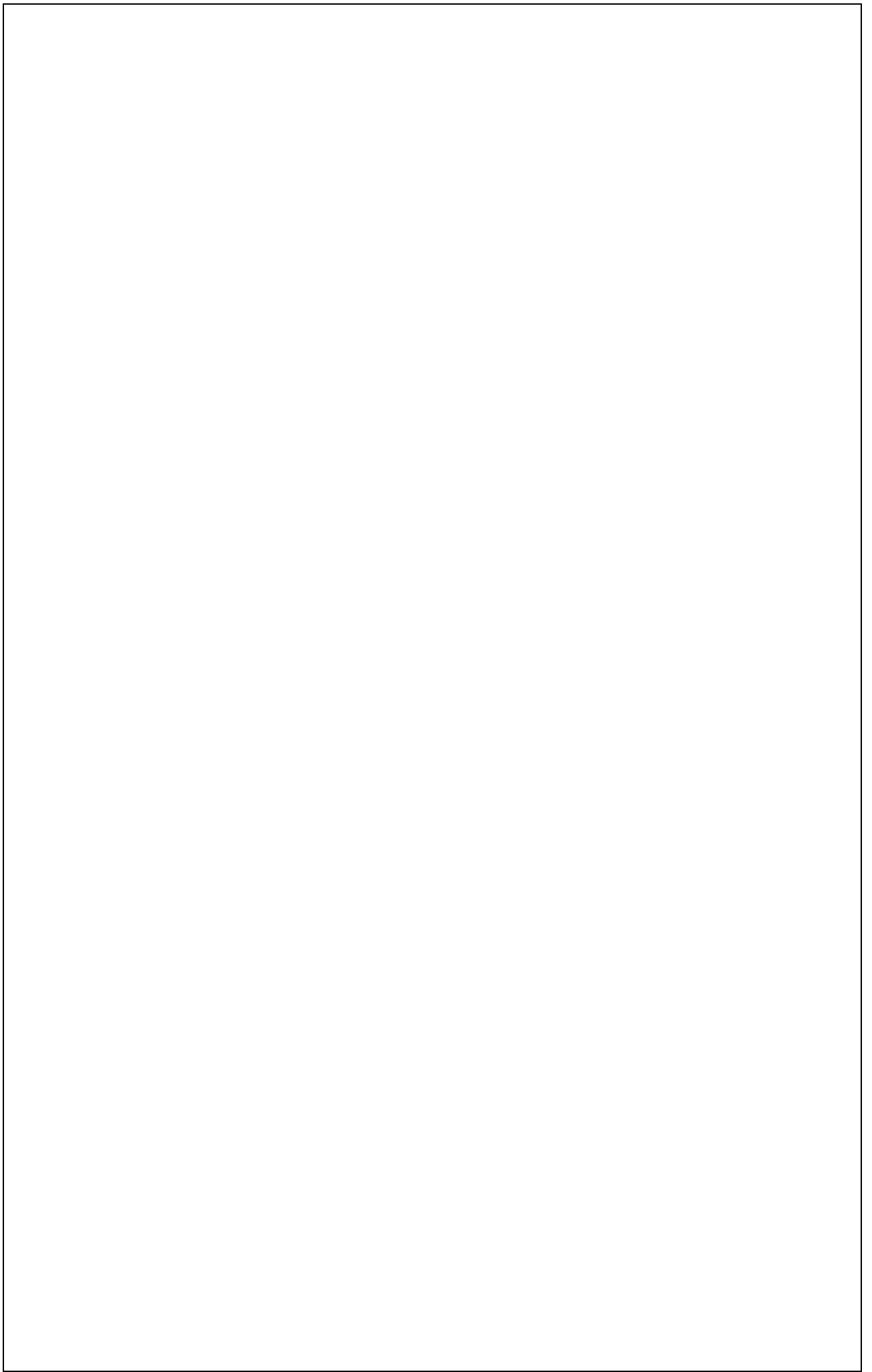
Radio

Datum

Overio

11.03.2020.

Nikola Jekić

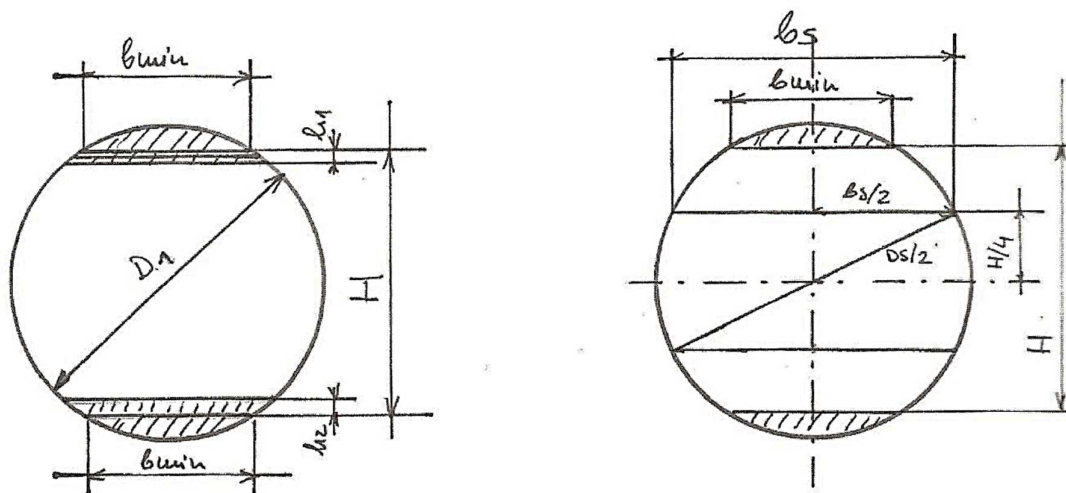


Izračunati proizvodnost furnirskog noža polazeći od oblika fliča. Izračunati horizontalno i vertikalno rastojanje ( $c_0$  i  $h_0$ ) između noža i pritisne grede.

- Godišnja količina fličeva za sečenje:  $M_s'' = 7594,5 \text{ m}^3$
- 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:  $n = 35$
- 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

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

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

$$H = 387,2 \text{ mm}$$

H – visina fliča [mm]

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

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

-Srednja širina lista furnira

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

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

$$b_s = 361,412 \text{ mm}$$

$b_s$  – srednja širina lista furnira [mm]

$D_s$  – srednji prečnik trupca [mm]

H – visina fliča [mm]

## 2. Broj listova furnira iz jednog fliča

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

$$Z = \frac{387,2 - (5 + 25)}{0,5}$$

$$Z = 714,4 \text{ kom} = 715 \text{ kom}$$

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

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

$$t_3 = \frac{357,2}{20}$$

$$t_3 = 17,86 \text{ min}$$

$t_3$  – 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

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

$$E_{\text{kom}} = \frac{450 \times 0,85}{25,86} \times 715$$

$$E_{\text{kom}} = 10575,696 \text{ kom/smeni}$$

$E_{\text{kom}}$  – 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]



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

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

$$E_{m^2} = 10575,696 \times 0,361 \times 4$$

$$E_{m^2} = 15271,305 \text{ m}^2/\text{smeni}$$

$E_{m^2}$  – 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**

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

$$E_{m^3} = 10575,696 \times 0,361 \times 4 \times 0,0005$$

$$E_{m^3} = 7,635 \text{ m}^3/\text{smeni}$$

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

$s$  – debljina lista furnira [m]

**7. Potreban broj furnirskih noževa**

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

$$N = \frac{7594,5}{7,635 \times 260 \times 2}$$

$$N = 1,91 \text{ kom}$$

$N$  – 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**

$$F = \frac{10 \times a}{s}$$

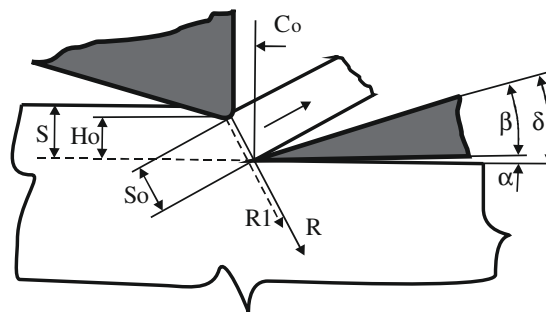
$$F = \frac{10 \times 42,3}{0,5}$$

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

$F$  – količina sirovog furnira  $\frac{\text{m}^2}{\text{m}^3}$

$a$  – procenat iskorišćenja sirovine [%]

$s$  – debljina lista furnira [mm]

**9. Odnos noža i pritise grede**

$$\alpha = 1^\circ$$

$$\beta = 17^\circ$$

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

$\alpha$  – leđni ugao [°]

$\beta$  – ugao oštenja [°]

$\delta$  – ugao rezanja [°]

**9.1 Stepen pritiska**

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

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

$$s_0 = 0,5 \left( 1 - \frac{14}{100} \right)$$

$$s_0 = 0,43 \text{ mm}$$

$\Delta$  – 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**

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

$$h_0 = 0,43 \times \cos 18$$

$$h_0 = 0,408 \text{ mm}$$

$h_0$  – 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**

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

$$c_0 = 0,43 \times \sin 18$$

$$c_0 = 0,132 \text{ mm}$$

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

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

$\delta$  – ugao rezanja [°]

Datum

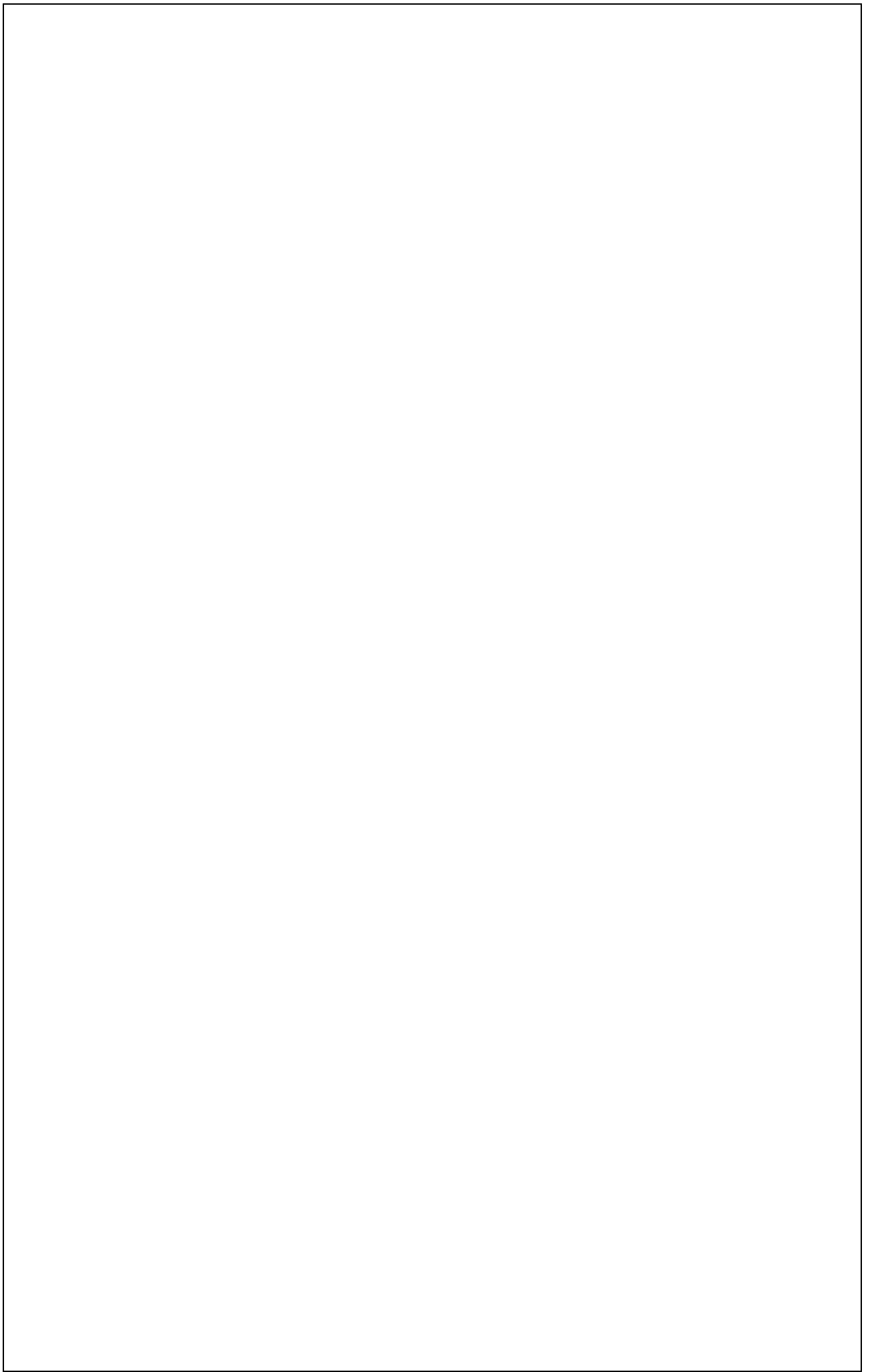
Radio

Datum

Overio

11.03.2020.

Nikola Jekić



Odrediti kapacitet i broj sušara za sušenje sečenog furnira.

- **Osnovni parametri**

- godišnja količina furnira koja dolazi na sušenje  $M_s''' = 6267,75m^3$
- 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  $B(2,1; 2,8; 3,5; 4,0; 4,6; 5,2; 5,4)B = 3.5 m$
- 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

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

$k_1$  - 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 0,36141 m

$L$  - usvojena dužina sušare 24 m

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

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

$B_{suš}$  - širina sušare (m)

$b_s$  - srednja širina lista furnira 0,36141 m

$$m = \frac{3.5}{0,36141} 9.68 = 9 \text{ kom}$$

$$k_2 = \frac{m \cdot b_s}{B_{suš}} = \frac{9 \cdot 0,36141}{3.5} = 0,92 > 0,85$$

$m' = 8 \text{ kom}$

$$k_2 = \frac{m \cdot b_s}{B_{suš}} = \frac{8 \cdot 0,36141}{3.5} = 0,825 < 0,85$$

# 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

$$n = 3 \cdot 8$$

$$n = 24 \text{ kom}$$

$$E_s = 0,97 \cdot 0,825 \cdot 450 \cdot 24 \cdot 0,0005 \cdot 0,36141 \cdot \frac{18}{5}$$

$$E_s = 6,24 \frac{m^3}{sm}$$

## 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

$$N = \frac{6267,75}{6,24 \cdot 260 \cdot 2}$$

$$N = 1,93 \text{ kom}$$

Datum

Radio

Datum

Overio

12.03.2020.

Nikola Jekić 23/2016



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  $M_s^{IV} = 5471,7m^3$
- godišnja količina furnira koja se skladišti u magacinu  $M_s^V = 3870,45 m^3$
- 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)

$$q = 0,36141 \cdot 4 \cdot 0,0005$$

$$q = 0,000722 \ m$$

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

$$E_s = 3,898 \ \frac{m^3}{sm}$$

**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 u paketnim makazama ( $m^3$ )

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

$b$  - broj radnih dana godišnje 260

$c$  - broj smena dnevno – 2

$$N = \frac{5471,7}{3,898 \cdot 260 \cdot 2}$$

$$N = 2,699 = 3 \text{ kom}$$

**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  $12 m^3$

$$N_{slož} = \frac{3870,45}{12}$$

$$N_{slož} = 80,63 = 81 \text{ komada}$$

Datum

Radio

Datum

Overio

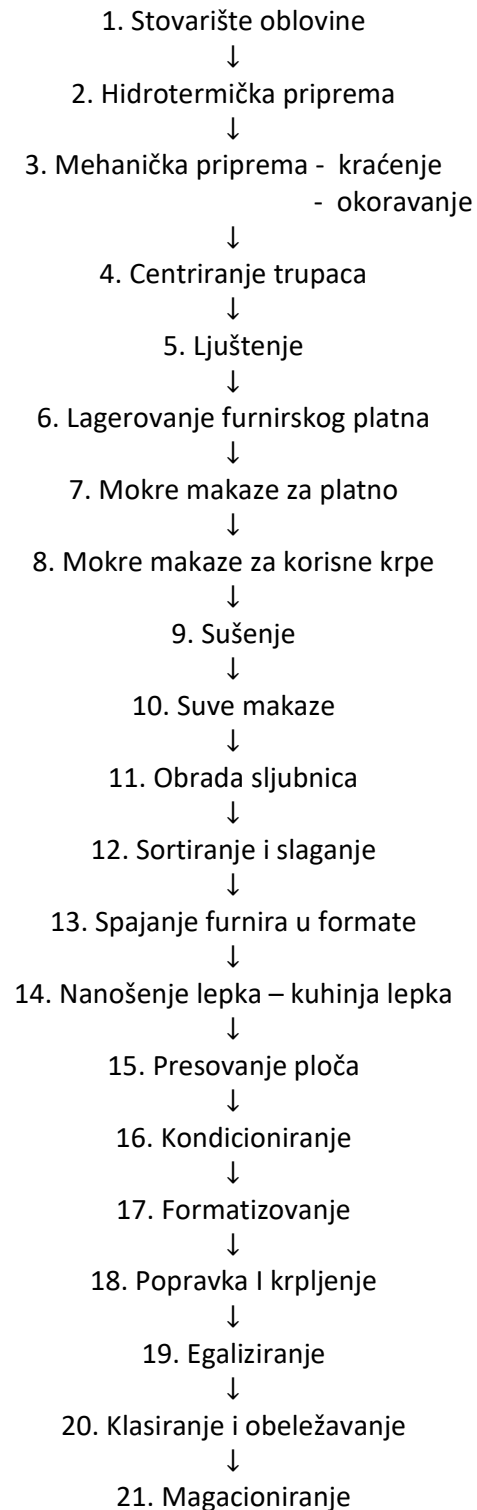
11.03.2020.

Nikola Jekić





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  $M'_{lj} = 19562m^3$
- 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	1.261	656.073	96.64	36.355	18904.716
Ljuštenje	17.56	6.593	3428.765	79.08	29.749	15469.629
Mokre makaze	8.73	3.278	1704.619	70.35	24.465	13761.867
Usušenje	6.53	2.452	1275.047	63.82	24.008	12484.468
Suve makaze	1.1	0.413	214.786	62.72	23.594	12269.286
Obrada sljubnica	5.86	2.200	1144.223	56.86	21.390	11122.953
Upresovanje	2.7	1.013	527.202	54.16	20.374	10594.779
Formatizovanje	5.5	2.065	1073.93	48.66	18.305	9518.869
Brušenje	3.38	1.269	659.978	45.28	17.033	8857.673
Ostali tehnološki gubici	4.45	1.670	868.907	40.83	15.359	7987.164
Suma	59.17	22.218	11553.534	40.83	15.359	7987.164

**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 ( $m^3$ )

$D_s = 58 \text{ cm}$

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

$$m = \frac{0,55^2 \cdot \pi}{4} \cdot 5 = 1,187 \text{ m}^3$$

$$n = \frac{19562}{260 \cdot 1187 \cdot 2}$$

$$n = 31.692 \Rightarrow 31 \text{ kom/sm}$$

**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  $450 \text{ min}$

$k$  - koeficijent iskorišćenja radnog vremena  $0,80$

$t$  - vreme prerade jednog trupca  $3 \text{ min}$

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

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

$$N = \frac{31.692}{120}$$

$$N = 0,264 \Rightarrow 1$$

**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*

$$V_z = 0,264 \cdot 450$$

$$V_z = 118,8 \text{ min}$$

**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*)

$$n_{tr\check{c}} = 31.692 \cdot 3$$

$$n_{tr\check{c}} = 95.076 \Rightarrow 95 \text{ kom}$$

**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 ( $m^3$ )

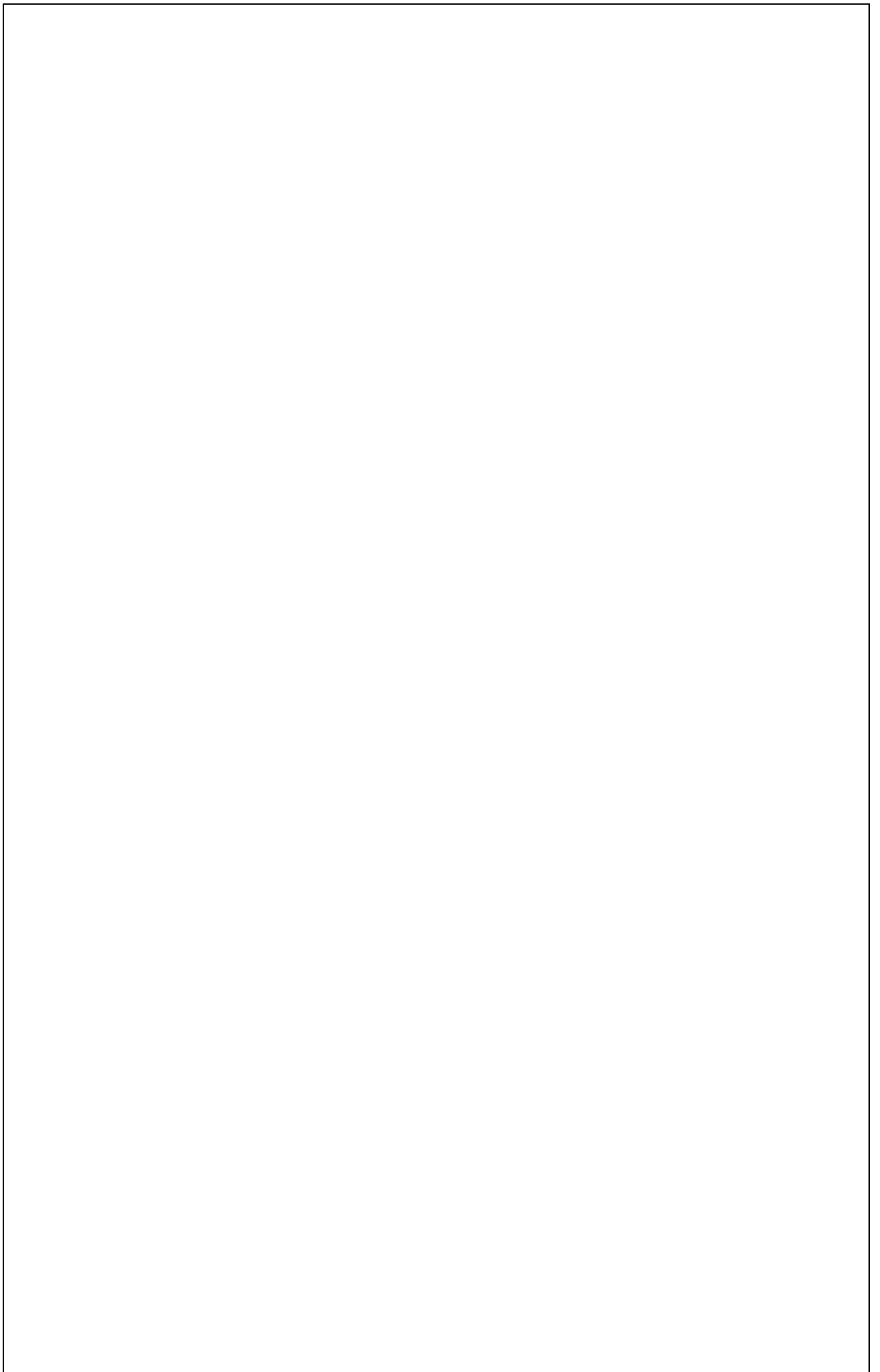
$$V_{tr\check{c}} = \frac{D_s^2 \cdot \pi}{4} \cdot L_{tr\check{c}}$$

$$V_{tr\check{c}} = \frac{0,55^2 \cdot \pi}{4} \cdot 1,85 = 0,439 m^3$$

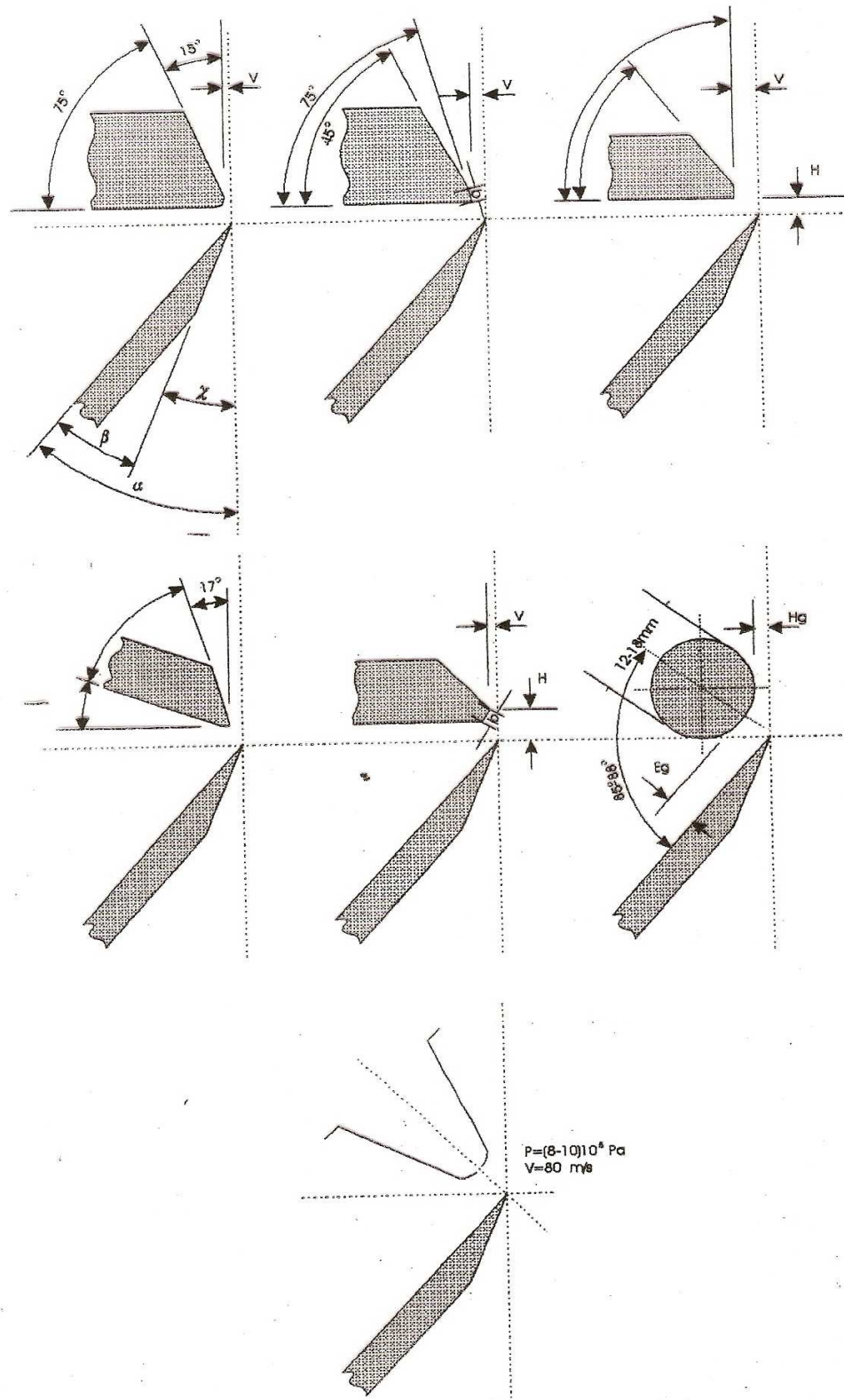
$$A = \frac{60 \cdot 0,439 \cdot 4 \cdot 0,8 \cdot 0,7}{1,85}$$

$$A = 31,892 \text{ m}^3\text{/h}$$

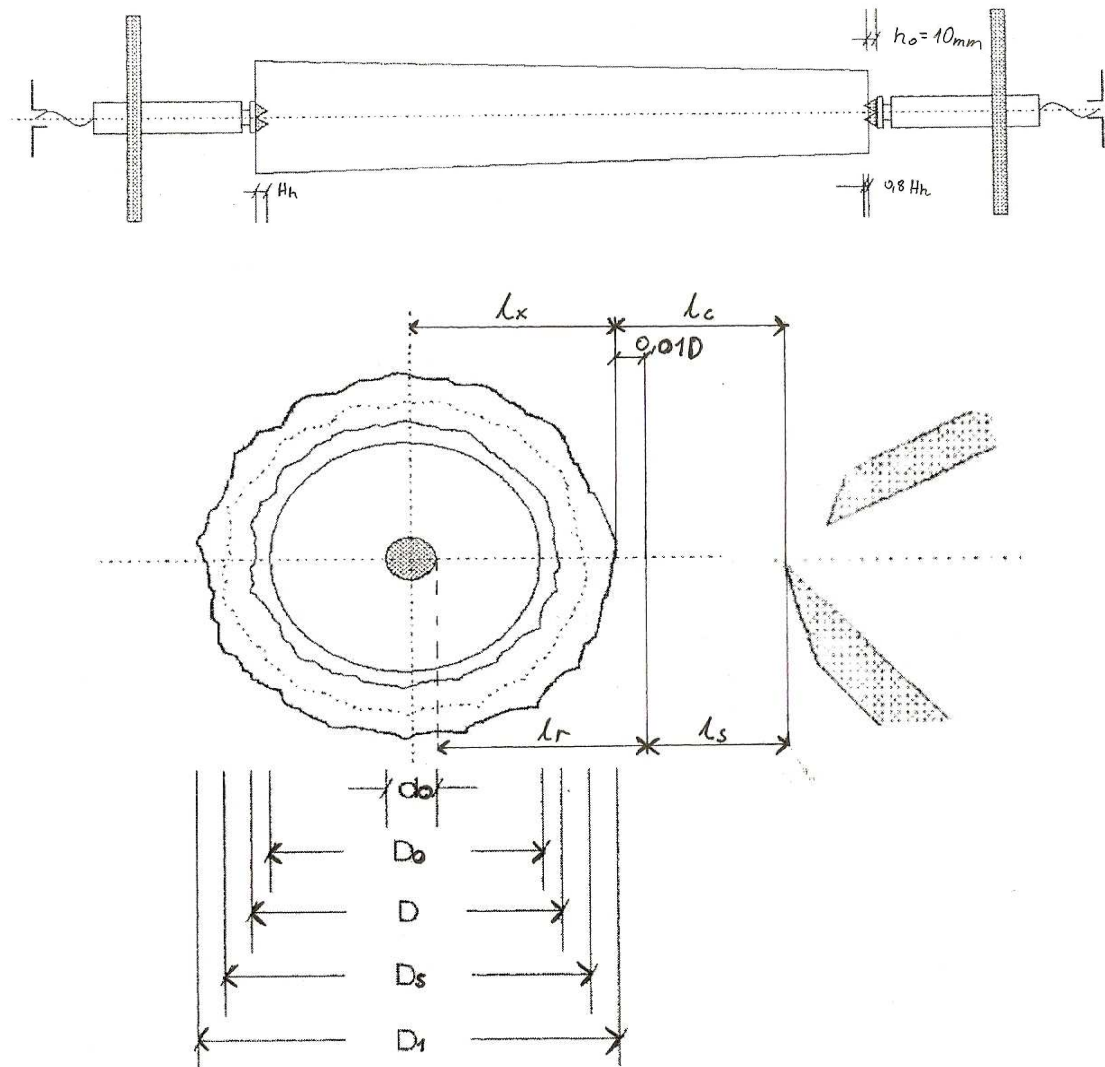
Datum	Radio	Datum	Overio
26.03.2020	Nikola Jekić		



Izračunati proizvodnost i potreban broj mašina za ljuštenje bukovih trupaca.



Deo kinematske šeme ljuštilice



- Osnovni parametri
  - Godišnja količina bukovih trupaca koja dolazi na ljuštenje  
 $Mlj'' = 18904.716 \text{ m}^3$
  - Broj radnih dana  $b = 260$  dana
  - Broj smena  $c = 2$  smene
  - Debljina furnira  $s = 1,6 \text{ mm}$
  - Prečnik rolne ostatka  $d_0 = 10 \text{ cm}$
  - Srednji prečnik trupaca  $D_{sb} = 55 \text{ cm}$
  - Pad prečnika  $P_p = 0,8 \text{ cm/m}$

- Proračun

1. Objektivni gubici vremena

- 1.1. Vreme potrebno za nameštanje trupčića među hvataljke

$$T_1 = 4s$$

$T_1$  – Vreme potrebno za nameštanje trupčića među hvataljke [s]



## 1.2. Vreme potrebno za pritezanje trupčića

$$T_2 = \frac{2 \times (0,8 \times H_h + 10)}{V_v}$$

$$T_2 = \frac{2 \times (0,8 \times 30 + 10)}{18}$$

$$T_2 = 3,77s$$

$T_2$  – Vreme potrebno za pritezanje trupčića [s]

$H_h$  – Visina hvataljki 30mm

$V_v$  – brzina pritezanja trupčića 20 mm/s

## 1.3. Vreme potrebno za prilaženje suporta trupčiću

$$T_3 = \frac{L_s}{V_{us}}$$

$$T_3 = \frac{160}{16}$$

$$T_3 = 10s$$

$T_3$  – Vreme potrebno za prilaženje suporta trupčiću [s]

$L_s$  – Dužina puta u praznom hodu 160 mm

$V_{us}$  – Brzina pomera suporta u praznom hodu 10 mm/s

## 1.4. Vreme kretanja suporta u radnom hodu (vreme zaokruživanja i vreme ljuštenja)

$$T_4 = \frac{L_r}{V_{rs}}$$

$$T_4 = \frac{234,12}{1,1}$$

$$T_4 = 212,83 s$$

$$L_r = 0,01 \times D + \frac{D_1 - d_0}{2}$$

$$L_r = 0,01 \times 54,26 + \frac{55,74 - 10}{2}$$

$$L_r = 23,412 \text{ cm}$$

$$D = D_s - \frac{L_{trc}}{2} \times P_p$$

$$D = 55 - \frac{1,85}{2} \times 0,8$$

$$D = 54,26 \text{ cm}$$

$$D_1 = D_s + \frac{L_{trc}}{2} \times P_p$$

$$D_1 = 55 + \frac{1,85}{2} \times 0,8$$

$$D_1 = 55,74 \text{ cm}$$

$T_4$  – Vreme kretanja suporta u radnom hodu [s]

$L_r$  – Dužina puta u radnom hodu [mm]

$V_{rs}$  – Brzina suporta u radnom hodu 1,1 mm/s

$D$  – Prečnik trupčića na tanjem kraju [cm]

$D_1$  – Prečnik trupčića na debljem kraju [cm]

$d_0$  – Prečnik rolne ostatka [cm]

$D_s$  – Srednji prečnik trupčića [cm]

$L_{trc}$  – Srednja dužina trupčića 1,85 m

$P_p$  – pad prečnika trupčića [cm/m]

## 1.5. Vreme potrebno za otpuštanje trupca

$$T_5 = \frac{2 \times (H_h + 10)}{V_v} + \tau$$

$$T_5 = \frac{2 \times (30 + 10)}{18} + 2$$

$$T_5 = 6,44 s$$

$T_5$  – Vreme potrebno za pritezanje trupca [s]

$H_h$  – Visina hvataljki [mm]

$V_v$  – brzina pritezanja trupca [mm/s]

$\tau$  – vreme potrebno za aktiviranje sistema za vraćanje 2 s

## 1.6. Ostali gubici vremena

$$T_6 = 10s$$

$T_6$  – Ostali gubici vremena [s]

## 1.7. Ukupno vreme ljuštenja

$$T_{uk} = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6$$

$$T_{uk} = 4 + 3.77 + 10 + 212.83 + 6.44 + 8$$

$$T_{uk} = 245.04 s \rightarrow 4.084 min$$

$T_{uk}$  – Ukupno vreme ljuštenja [min]

$T_1$  – Vreme potrebno za nameštanje trupčića među hvataljke [s]

$T_2$  – Vreme potrebno za pritezanje trupčića [s]

$T_3$  – Vreme potrebno za prilaženje suporta trupčiću [s]

$T_4$  – Vreme kretanja suporta u radnom hodu [s]

$T_5$  – Vreme potrebno za otpuštanje trupčića [s]

$T_6$  – Ostali gubici vremena [s]

## 2. Proizvodnost ljuštilice

## 2.1. Proizvodnost ljuštilice u broju trupaca po smeni

$$E_1 = \frac{T \times k}{T_{uk}}$$

$E_1$  – Proizvodnost ljuštilice [komada/smena]

$T$  – Radno vreme smene [min]

$k$  – Koeficijent iskorišćenja semene

$T_{uk}$  – Ukupno vreme ljuštenja [min]

$$E_1 = \frac{450 \times 0,77}{4,45}$$

$$E_1 = 84,84 \frac{kom}{sm}$$

2.2. Proizvodnost ljuštilice u m<sup>3</sup> oblovine po smeni

$$E_2 = E_1 \times q$$

$E_2$  – Proizvodnost ljuštilice [m<sup>3</sup> oblovine/smena]

$$E_2 = E_1 \times \frac{D_s^2 \times \pi}{4} \times l$$

$E_1$  – Proizvodnost ljuštilice [komada/smena]

$D_s$  – Srednji prečnik trupčića [m]

$l$  – Dužina trupčića [m]

$$E_2 = 84,84 \times \frac{0,55^2 \times 3,14}{4} \times 1,85$$

$$E_2 = 37,270 \frac{m^3 oblovine}{sm}$$

2.3. Proizvodnost ljuštilice u m<sup>2</sup> furnira po smeni

$$E_3 = E_1 \times \frac{(D_0^2 - d_0^2) \times \pi}{4 \times s} \times l$$

$E_3$  – Proizvodnost ljuštilice

[m<sup>2</sup>furnira/smena]

$E_1$  – Proizvodnost ljuštilice [komada/smena]

$D_0$  – Prečnik zaokruženog trupčića [m]

$d_0$  – Prečnik rolne ostatka [m]

$s$  – debljina furnira [m]

$l$  – dužina trupčića [m]

$$E_3 = 84,84 \times \frac{(0,51547^2 - 0,1^2) \times 3,14}{4 \times 0,0016} \times 1,85$$

$$E_3 = 19690,32 \frac{m^2 furnira}{sm}$$

$$D_0 = 0,95 \times D$$

$$D_0 = 0,95 \times 54,26$$

$$D_0 = 51,543 cm$$

2.4. Proizvodnost ljuštilice u m<sup>3</sup> furnira po smeni

$$E_4 = E_3 \times s$$

$$E_4 = 19690.32 \times 0,0016$$

$$E_4 = 31,504 \frac{m^3 \text{ furnira}}{sm}$$

$E_4$  – Proizvodnost ljuštilice [m<sup>3</sup>furnira/smena]

$E_3$  – Proizvodnost ljuštilice [komada/smena]

$s$  – debljina furnira [m]

## 3. Potreban broj ljuštilica

$$N = \frac{M_{lj}''}{E_2 \times b \times c}$$

$$18904.716$$

$$N = \frac{18904.716}{37.270 \times 260 \times 2}$$

$$N = 0,975 \rightarrow 1 \text{ kom}$$

$M_{lj}''$  – Godišnje količina bukovih trupaca koja dolazi na ljuštenje [m<sup>3</sup>]

$E_2$  – Proizvodnost ljuštilice [m<sup>3</sup> oblovine/smena]

$b$  – broj radnih dana [dana]

$c$  – broj smena [smena]

Datum

Radio

Datum

Radio

02.04.2020.

Nikola Jekić

## KAPACITET I BROJ SUŠARA ZA LJUŠTENI FURNIR

Zadatak

10

List

1

Odrediti kapacitet i potreban broj sušara za sušenja furnira, ako se u sušari suše različite debljine furnira sa procentualnim učešćem tih debljina kao što je prikazano u tabeli

Debljina	1,1	1,4	2,2	2,5	3,5
%	28,57	18,20	14,28	16,23	22,72

- Osnovni parametri
  - Usvojiti jedne mokre makaze za korisne krpe i jedne mokre makaze za furnirsko platno po svakoj dobijenoj ljuštlici
  - Godišnja količina furnira koja dolazi na sušenje  $M_{ij}^{III} = 13761.867m^3$
  - Broj radnih dana  $b = 260$  dana
  - Broj smena  $c = 2$  smene
- Kapacitet sušare
  - Sušara je u modularnom sistemu (dužina modula 2 m), sastoji se od ulazne zone, grejne zone, zone hlađenja i izlazne zone, dužine 20m
  - Širina modula  $B = 5,2$  m
  - Broj etaža  $E = 3$  kom
- Proračun

1. Količina furnira koja dolazi na sušenje po pojedinim debljinama

$$Q_{1..5} = M_{ij}^{III} \times P_{i1..5}$$

$$Q_1 = 13761.867 \times 0,2857 = 3931.76 \text{ m}^3$$

$$Q_2 = 13761.867 \times 0,1820 = 2504.65 \text{ m}^3$$

$$Q_3 = 13761.867 \times 0,1428 = 1965.19 \text{ m}^3$$

$$Q_4 = 13761.867 \times 0,1623 = 2233.55 \text{ m}^3$$

$$Q_5 = 13761.867 \times 0,2272 = 3126.69 \text{ m}^3$$

$Q_{1..5}$  – Količina furnira koja dolazi na sušenje za određenu debljinu ( $m^3$ )

$M_{ij}^{III}$  – Godišnje količina furnira koja dolazi na sušenje ( $m^3$ )

$P_{i1..5}$  – Procenat godišnje količine furnira za određenu debljinu (%)

## 2. Proračun proizvodnosti sušare sa trakom

$$E_{1..5} = T \times k_1 \times k_2 \times k_3 \times n \times L_{\text{trč}} \times s_{1..5} \times \frac{L}{z_{1..5}}$$

$$E_1 = 480 \times 0,98 \times 0,92 \times 0,92 \times 6 \times 1,85 \times 0,0011 \times \frac{20}{2,2} = 44,18 \frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$$

$$E_2 = 480 \times 0,98 \times 0,92 \times 0,92 \times 6 \times 1,85 \times 0,0014 \times \frac{20}{4,2} = 29,45 \frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$$

$$E_3 = 480 \times 0,98 \times 0,92 \times 0,92 \times 6 \times 1,85 \times 0,0022 \times \frac{20}{7} = 27,70 \frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$$

$$E_4 = 480 \times 0,98 \times 0,92 \times 0,92 \times 6 \times 1,85 \times 0,0025 \times \frac{20}{8} = 27,62 \frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$$

$$E_5 = 480 \times 0,98 \times 0,92 \times 0,92 \times 6 \times 1,85 \times 0,0035 \times \frac{20}{12,5} = 24,74 \frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$$

$E_{1..5}$  – proizvodnost sušare sa trakom za određenu debljinu furnira ( $\frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$ )

T – radno vreme smene (min)

$k_1$  – koeficijent iskorišćenja radnog vremena

$k_2$  – koeficijent zapunjenosti sušare

$k_3$  – koeficijent prelaska na drugu debljinu

n – broj listova po poprečnom preseku sušare (kom)

$L_{\text{trč}}$  – dužina trupčica (m)

$s_{1..5}$  – debljina furnira (m)

L – dužina sušare (m)

$z_{1..5}$  – vreme prolaska furnira kroz sušaru za određenu debljinu (min)

$$n = f \times e$$

$$n = 2 \times 3$$

$$n = 6 \text{ kom}$$

f – broj listova u etaži

e – broj etaža

$$z_1 - 2,2 \text{ min}$$

$$z_2 - 4,2 \text{ min}$$

$$z_3 - 7 \text{ min}$$

$$z_4 - 8 \text{ min}$$

$$z_5 - 12,5 \text{ min}$$

## 3. Potreban broj smena za sušenje pojedinih debljina

$$n_{1..5} = \frac{Q_{1..5}}{E_{1..5}}$$

$$n_1 = \frac{3931.76}{44.18} = 88.99 \frac{\text{sm}}{\text{god}}$$

$$n_2 = \frac{2504.65}{29.45} = 85.04 \frac{\text{sm}}{\text{god}}$$

$$n_3 = \frac{1965.19}{27.70} = 70.94 \frac{\text{sm}}{\text{god}}$$

$$n_4 = \frac{2233.55}{27.62} = 80.86 \frac{\text{sm}}{\text{god}}$$

$$n_5 = \frac{3126.69}{24.74} = 126.38 \frac{\text{sm}}{\text{god}}$$

$n_{1..5}$  – potreban broj smena za sušenje određene debljine furnira ( $\frac{\text{sm}}{\text{god}}$ )

$Q_{1..5}$  – količina furnira koja dolazi na sušenje za određenu debljinu ( $\text{m}^3$ )

$E_{1..5}$  – proizvodnost sušare sa trakom za određenu debljinu furnira ( $\frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$ )

## 4. Potreban broj sušara

$$N = \frac{n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5}{b \times c}$$

$$N = \frac{88.99 + 85.04 + 70.94 + 80.86 + 126.38}{260 \times 2}$$

$$N = 0.86 \rightarrow 1 \text{kom}$$

$N$  – potreban broj sušara (sušara)

$n_1$  – potreban broj smena za sušenje određene debljine furnira ( $\frac{\text{sm}}{\text{god}}$ )

$b$  – broj radnih dana (dana)

$c$  – broj smena (smena)

Datum

Radio

Datum

Overio

09.04.2020.

Nikola Jekić 23/2016

Izračunati proizvodnost i odrediti potreban broj mašina za obradu sljubnica kao i mašina za poprečno i uzdužno spajanje

- Polazni podaci
  - Usvajaju se jedne suve makaze po svakoj proračunatoj sušari
  - Količina koja dolazi na obradu sljubnica  $M_{lj}^{IV} = 12269,286m^3$
  - Količina koja dolazi na spajanje  $M_{lj}^V = 11122,953m^3$
  - Broj radnih dana godišnje  $b = 260$  dana
  - Broj smena  $c = 2$  smene
- Format i konstrukcija ploče
  - Dimenzije ploče sa nadmerom  $2300 \times 1300$  mm
  - Dimenzije ploče bez nadmere  $2200 \times 1220$  mm
- Dimenzije listova furnira za spoljašnje i unutrašnje slojeve (S+U+S)
  - $1,1+1,1+1,1$  mm
  - $1,4+2,6+1,4$  mm
  - $1,6+3,2+1,6$  mm

• Proračun

1. Proizvodnost i broj mašina za obradu ljubnica

1.1. Srednja proizvodnost

$$E_s = N' \times q$$

$$E_s = 438,81 \times 0,0555$$

$$E_s = 24,35 \frac{m^3}{sm}$$

$$q = 0,2 \times 1,85 \times 0,15$$

$$q = 0,0555 m^3$$

$$N' = \frac{T \times V \times k_1 \times k_2}{2 \times L_s}$$

$$N' = \frac{450 \times 5,5 \times 0,8 \times 0,82}{2 \times 1,85}$$

$$N' = 438,81 \frac{kom}{sm}$$

$E_s$  – Srednja proizvodnost ( $\frac{m^3}{sm}$ )

$N'$  – broj paketa koji se obradi u jednoj smeni ( $\frac{kom}{sm}$ )

$q$  – zapremina jednog paketa ( $m^3$ )

0,2 – širina paketa furnira (m)

0,15 – ukupna debljina paketa furnira (m)

1,85 – prosečna dužina paketa furnira (m)

$T$  – radno vreme smene (min)

$V$  – brzina pomera u radnom hodu  $5,5 \frac{m}{min}$

$k_1$  – koeficijent iskorišćenja radnog vremena

$k_2$  – koeficijent zapunjenosti mašine

$L_s$  – srednja dužina jednog paketa (m)

1.2. Broj mašina za obradu sljubnica

$$N = \frac{M_{lj}^{IV}}{E_s \times b \times c}$$

$$N = \frac{12269,286}{24,35 \times 260 \times 2}$$

$$N = 0,968 \rightarrow 1 \text{ mašina}$$

$N$  – Broj mašina za obradu ljubnica (kom)

$M_{lj}^{IV}$  – godišnje količina furnira koja se obrađuje ( $m^3$ )

$E_s$  – Srednja proizvodnost mašine ( $\frac{m^3}{sm}$ )

$b$  – broj radnih dana godišnje (dana)

$c$  – broj smena (smena)

2.1 Proračun kapaciteta i broja mašina za spajanje listova furnira u odgovarajuće formate

Sloj\Debljina	1,1	1,4	1,6	2,6	3,2
Uzdužni (%)	14,57	18,54	21,19	-	-
Poprečni (%)	7,28	-	-	17,22	21,19
Uzdužni ( $m^3$ )	1620,61	2062,19	2356,95	-	-
Poprečni ( $m^3$ )	809,75	-	-	1915,37	2356,95

### 2.2.1 Proizvodnost uzdužnog spajача

$$N_f^{\parallel} = \frac{T \times V \times k}{l \times n}$$

$$N_f^{\parallel} = \frac{450 \times 35 \times 0,85}{2,3 \times 4}$$

$$N_f^{\parallel} = 1455,163 \frac{\text{form}}{\text{sm}}$$

$N_f^{\parallel}$  - proizvodnost uzdužnog spajача ( $\frac{\text{form}}{\text{sm}}$ )  
 T - radno vreme smene (min)  
 V - brzina u radnom hodu spajача ( $\frac{\text{m}}{\text{min}}$ )  
 k - koeficijent iskorišćenja radnog vremena  
 l - dužina listova furnira (m)  
 n - broj spojeva u jednom formatu (spojeva)

### 2.2.2 Proizvodnost poprečnog spajача

$$N_f^{\perp} = \frac{T \times V \times k}{l}$$

$$N_f^{\perp} = \frac{450 \times 9 \times 0,85}{2,3}$$

$$N_f^{\perp} = 1496,739 \frac{\text{form}}{\text{sm}}$$

$N_f^{\perp}$  - proizvodnost poprečnog spajача ( $\frac{\text{form}}{\text{sm}}$ )  
 T - radno vreme smene (min)  
 V - brzina u radnom hodu spajача ( $\frac{\text{m}}{\text{min}}$ )  
 k - koeficijent iskorišćenja radnog vremena  
 l - dužina listova furnira (m)

### 2.3 Proračun broja formata

$$a_{1,1}^{\parallel} = \frac{n_{1,1}^{\parallel}}{n + 1}$$

$$a_{1,1}^{\parallel} = \frac{2463681,97}{4 + 1}$$

$$a_{1,1}^{\parallel} = 492736,394 \text{ form}$$

$$n_{1,1}^{\parallel} = \frac{Q_{1,1}}{b_{sr} \times s_{1,1} \times l}$$

$$n_{1,1}^{\parallel} = \frac{1620,61}{\frac{1,3}{4+1} \times 0,0011 \times 2,3}$$

$$n_{1,1}^{\parallel} = 2463681,97 \text{ kom}$$

$a_{1,1}^{\parallel}$  - broj formata furnira (formata)  
 $n_{1,1}^{\parallel}$  - broj komada furnira koji se spajaju (komada)  
 n - broj spojeva u jednom formatu (spojeva)  
 $Q_{1,1}$  - količina furnira koja dolazi na spajanje ( $\text{m}^3$ )  
 $B_{sr}$  - srednja širina lista furnira (m)  
 s - debljina lista furnira (m)  
 l - dužina lista furnira (m)

$$a_{1,4}^{\parallel} = \frac{n_{1,4}^{\parallel}}{n + 1}$$

$$a_{1,4}^{\parallel} = \frac{2463198,757}{4 + 1}$$

$$a_{1,4}^{\parallel} = 492639,751 \text{ form}$$

$$n_{1,4}^{\parallel} = \frac{Q_{1,4}}{b_{sr} \times s_{1,4} \times l}$$

$$n_{1,4}^{\parallel} = \frac{2062,19}{\frac{1,3}{4+1} \times 0,0014 \times 2,3}$$

$$n_{1,4}^{\parallel} = 2463198,757 \text{ kom}$$

$a_{1,4}^{\parallel}$  - broj formata furnira (formata)  
 $n_{1,4}^{\parallel}$  - broj komada furnira koji se spajaju (komada)  
 n - broj spojeva u jednom formatu (spojeva)  
 $Q_{1,4}$  - količina furnira koja dolazi na spajanje ( $\text{m}^3$ )  
 $B_{sr}$  - srednja širina lista furnira (m)  
 s - debljina lista furnira (m)  
 l - dužina lista furnira (m)



PRORAČUN PROIZVODNOSTI I ODREĐIVANJE POTREBNOG  
BROJA MAŠINA

Zadatak

10

List

3

$$a_{1,6}^{\parallel} = \frac{n_{1,6}^{\parallel}}{n+1} = \frac{2463367,474}{4+1}$$

$$a_{1,6}^{\parallel} = 492673,494 \text{ form}$$

$$n_{1,6}^{\parallel} = \frac{Q_{1,6}}{b_{sr} \times s_{1,6} \times l} = \frac{2356,95}{2356,95}$$

$$n_{1,6}^{\parallel} = \frac{1,3}{4+1} \times 0,0016 \times 2,3$$

$$n_{1,1}^{\parallel} = 2463367,474 \text{ kom}$$

$a_{1,6}^{\parallel}$  - broj formata furnira (formata)  
 $n_{1,6}^{\parallel}$  - broj komada furnira koji se spajaju (komada)  
 $n$  - broj spojeva u jednom formatu (spojeva)  
 $Q_{1,6}$  - količina furnira koja dolazi na spajanje ( $m^3$ )  
 $B_{sr}$  - srednja širina lista furnira (m)  
 $s$  - debljina lista furnira (m)  
 $l$  - dužina lista furnira (m)

$$A^{\parallel} = \sum a_{ij} = a_{1,1}^{\parallel} + a_{1,4}^{\parallel} + a_{1,6}^{\parallel} = 1478049.639 \text{ formata}$$

$$a_{1,1}^{\perp} = \frac{n_{1,1}^{\perp}}{n+1} = \frac{1723396.169}{6+1}$$

$$a_{1,1}^{\perp} = 246199.452 \text{ form}$$

$$n_{1,1}^{\perp} = \frac{Q_{1,1}}{b_{sr} \times s_{1,1} \times l} = \frac{809,75}{809,75}$$

$$n_{1,1}^{\perp} = \frac{2,3}{6+1} \times 0,0011 \times 1,3$$

$$n_{1,1}^{\perp} = 1723396.169 \text{ kom}$$

$a_{1,1}^{\perp}$  - broj formata furnira (formata)  
 $n_{1,1}^{\perp}$  - broj komada furnira koji se spajaju (komada)  
 $n$  - broj spojeva u jednom formatu (spojeva)  
 $Q_{1,1}$  - količina furnira koja dolazi na spajanje ( $m^3$ )  
 $B_{sr}$  - srednja širina lista furnira (m)  
 $s$  - debljina lista furnira (m)  
 $l$  - dužina lista furnira (m)

$$a_{2,6}^{\perp} = \frac{n_{2,6}^{\perp}}{n+1} = \frac{1724670.697}{6+1}$$

$$a_{2,6}^{\perp} = 246381.528 \text{ form}$$

$$n_{2,6}^{\perp} = \frac{Q_{2,6}}{b_{sr} \times s_{2,6} \times l} = \frac{1915,37}{1915,37}$$

$$n_{2,6}^{\perp} = \frac{2,3}{6+1} \times 0,0026 \times 1,3$$

$$n_{2,6}^{\perp} = 1724670.697 \text{ kom}$$

$a_{2,6}^{\perp}$  - broj formata furnira (formata)  
 $n_{2,6}^{\perp}$  - broj komada furnira koji se spajaju (komada)  
 $n$  - broj spojeva u jednom formatu (spojeva)  
 $Q_{2,6}$  - količina furnira koja dolazi na spajanje ( $m^3$ )  
 $B_{sr}$  - srednja širina lista furnira (m)  
 $s$  - debljina lista furnira (m)  
 $l$  - dužina lista furnira (m)

PRORAČUN PROIZVODNOSTI I ODREĐIVANJE POTREBNOG  
BROJA MAŠINA

Zadatak

10

List

4

$$a_{3,2}^{\perp} = \frac{n_{3,2}^{\perp}}{n + 1}$$

$$a_{3,2}^{\perp} = \frac{1724357.232}{6 + 1}$$

$$a_{3,2}^{\perp} = 246336.747 \text{ form}$$

$$n_{3,2}^{\perp} = \frac{Q_{3,2}}{b_{sr} \times s_{3,2} \times l}$$

$$n_{3,2}^{\perp} = \frac{2356,95}{2,3 \times 0,0032 \times 1,3}$$

$$n_{3,2}^{\perp} = 1724357.232 \text{ kom}$$

$a_{3,2}^{\perp}$  - broj formata furnira (formata)

$n_{3,2}^{\perp}$  - broj komada furnira koji se spajaju (komada)

n - broj spojeva u jednom formatu (spojeva)

$Q_{3,2}$  - količina furnira koja dolazi na spajanje ( $m^3$ )

$B_{sr}$  - srednja širina lista furnira (m)

s - debljina lista furnira (m)

l - dužina lista furnira (m)

$$A^{\perp} = \sum a_{ij} = a_{1,1}^{\perp} + a_{2,6}^{\perp} + a_{3,2}^{\perp} = 738917.727 \text{ formata}$$

2.4 Potreban broj spajача

Uzdužnih

$$N^{\parallel} = \frac{A^{\parallel}}{N_s^{\parallel} \times b \times c}$$

$$N^{\parallel} = \frac{1478049.639}{1455,163 \times 260 \times 2}$$

$$N^{\parallel} = 1,953 \rightarrow 2 \text{ kom}$$

$N^{\parallel}$  - broj uzdužnih spajача (spajача)

$A^{\parallel}$  - broj formata furnira za spajanje (formata)

$N_s^{\parallel}$  - proizvodnost uzdužnog spajача ( $\frac{\text{form}}{\text{sm}}$ )

b - broj radnih dana (dana)

c - broj smena (smena)

Poprečnih

$$N^{\perp} = \frac{A^{\perp}}{N_s^{\perp} \times b \times c}$$

$$N^{\perp} = \frac{738917.727}{1496.739 \times 260 \times 2}$$

$$N^{\perp} = 0,949 \rightarrow 1 \text{ kom}$$

$N^{\perp}$  - broj uzdužnih spajача (spajача)

$A^{\perp}$  - broj formata furnira za spajanje (formata)

$N_s^{\perp}$  - proizvodnost uzdužnog spajача ( $\frac{\text{form}}{\text{sm}}$ )

b - broj radnih dana (dana)

c - broj smena (smena)

Datum

Radio

Datum

Overio

16.04.2020.

Nikola Jekić 23/2016

Odrediti kapacitet i potreban broj mašina za pripremu i nanošenje lepka.

- Osnovni parametri
  - Količina furnira koja dolazi na lepljenje po smeni  $M_{ij}^s = 21.39 \text{ m}^3$
  - Broj radnih dana godišnje  $b = 260$  dana
  - Broj smena  $c = 2$  smene
- Konstrukcija ploča
  - 1,1+1,1+1,1 mm
  - 1,4+2,6+1,4 mm
  - 1,6+3,2+1,6 mm

- Proračun

1. Kapacitet i potreban broj mešalica za pripremu lepka

1.1. Količina lepka koja se troši na  $1 \text{ m}^3$  ploče

$$Q_s = \frac{q \times (n - 1)}{s_s \times 10^3} \times k_0$$

$$Q_s = \frac{220 \times (3 - 1)}{0,00503 \times 10^3} \times 1,114$$

$$Q_s = 97,44 \frac{\text{kg}}{\text{sm}}$$

$$k_0 = \frac{l_n \times b_n}{l_s \times b_s}$$

$$k_0 = \frac{2,3 \times 1,3}{2,2 \times 1,22}$$

$$k_0 = 1,114$$

$Q_s$  – Količina lepka koja se troši na  $1 \text{ m}^3$  ploče  
 $\left(\frac{\text{kg}}{\text{sm}}\right)$

$q$  – normativ lepka po  $1 \text{ m}^2$  sljubnice 220 (g)

$n$  – broj slojeva u ploči (slojeva)

$s_s$  – srednja debljina ploče (m)

$k_0$  – koeficijent formatizovanja

$l_n$  – dužina ploče sa nadmerom (m)

$b_n$  – širina ploče sa nadmerom (m)

$l_s$  – standardna dužina ploče (m)

$b_s$  – standardna širina ploče (m)

1.2. Potrebna količina lepka za desetodnevnu proizvodnju

$$Q_{10} = M_{ij}^s \times Q_s \times c \times 10$$

$$Q_{10} = 21.39 \times 97,44 \times 2 \times 10$$

$$Q_{10} = 41684.832 \text{ kg}$$

$Q_{10}$  – količina lepka za desetodnevnu proizvodnju (kg)

$M_{ij}^s$  – količina furnira koja dolazi na lepljenje po smeni ( $\text{m}^3$ )

$Q_s$  – količina lepka koja se troši na  $1 \text{ m}^3$  ploče

$\left(\frac{\text{kg}}{\text{sm}}\right)$

$c$  – broj smena (smena)

## 1.3. Proizvodnost mešalice za lepak

$$E = \frac{T \times k}{z} \times q$$

$$E = \frac{450 \times 0,9}{20} \times 122$$

$$E = 2470,5 \frac{\text{kg}}{\text{sm}}$$

$$q = q_i \times V_k$$

$$q = 1,22 \times 100$$

$$q = 122\text{kg}$$

E – proizvodnost mešalice za lepak ( $\frac{\text{kg}}{\text{sm}}$ )  
 T – radno vreme smene (min)  
 k – koeficijent iskorišćenja radnog vremena  
 z – vreme mešanja jednog punjenja (min)  
 q – težina jednog punjenja mešalice (kg)

## 1.4. Potreban broj mešalica

$$N = \frac{M_{ij}^s \times Q_s}{E}$$

$$N = \frac{20,15 \times 97,44}{2470,5}$$

$$N = 0,842 \rightarrow 1 \text{ mešalica}$$

N – potreban broj mešalica (mešalica)  
 $M_{ij}^s$  – količina furnira koja dolazi na lepljenje po smeni ( $\text{m}^3$ )  
 $Q_s$  – količina lepka koja se trošni na  $1 \text{ m}^3$  ploče ( $\frac{\text{kg}}{\text{sm}}$ )  
 E – proizvodnost mešalice za lepak ( $\frac{\text{kg}}{\text{sm}}$ )

## 2. Potreban broj mašina za nanošenje lepka

$$N = \frac{L_{uk}}{\pi \times D \times t_s \times n \times k}$$

$$N = \frac{20800}{3,14 \times 300 \times 4,503 \times 35 \times 0,8}$$

$$N = 0,17 \rightarrow 1 \text{ nanosačica lepka}$$

$$L_{uk} = b_p \times m \times n_p$$

$$L_{uk} = 1300 \times 1 \times 16$$

$$L_{uk} = 20800 \text{ mm}$$

$$t_s = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{3}$$

$$t_s = \frac{4,1 + 4,4 + 4,6}{3}$$

$$t_s = 4,36 \text{ min}$$

$$t_1 = t_0 + t_p = 3 + (1,1 * 1,1) = 4.21\text{min}$$

$$t_2 = t_0 + t_p = 3 + (1,1 * 1,4) = 4.54 \text{ min}$$

$$t_3 = t_0 + t_p = 3 + (1,1 * 1,6) = 4.76 \text{ min}$$

N – broj mašina za nanošenje lepka (nanosačica)  
 $L_{uk}$  – ukupna dužina furnira na koju se nanosi lepak (mm)  
 D – prečnik valjka za nanošenje lepka (mm)  
 $t_s$  – prosečno vreme presovanja jedne šarže (min)  
 n – broj obrtaja valjaka ( $\frac{\text{ob}}{\text{min}}$ )  
 k – koeficijent zapunjenosti  
 $b_p$  – širina ploče sa nadmerom (mm)  
 m – broj prolaza kroz nanosačicu lepka (prolaza)  
 $n_p$  – broj etaža prese (etaža)  
 $t_{1,2,3}$  – vreme presovanja ploče određene debljine (min)  
 $t_0$  – vreme želiranja lepka (min)  
 $t_p$  – vreme potrebno za postizanje željene temperature u odgovarajućem sloju (min)

Datum

Radio

Datum

Overio

23.04.2020.

Nikola Jekic 23/2016

Izračunati proizvodnost i potreban broj presa.

- Osnovni parametri
  - Godišnja količina furnira koja dolazi na presovanje  $M_{lj}^{VI} = 11122.953 \text{ m}^3$
  - Broj radnih dana godišnje  $b = 260$  dana
  - Broj smena  $c = 2$  smene
  - Broj etaža prese  $n_p = 16$  etaža
- Proračun

### 1. Proizvodnost prese

$$E_{1,2,3} = \frac{T \times n_p \times d_{1,2,3} \times l_n \times b_n \times k}{1000 \times t_{1,2,3}}$$

$$E_1 = \frac{450 \times 16 \times 3,3 \times 2,3 \times 1,3 \times 0,9}{1000 \times 4,21} = 15,187 \frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$$

$$E_2 = \frac{450 \times 16 \times 5,4 \times 2,3 \times 1,3 \times 0,9}{1000 \times 4,54} = 23,045 \frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$$

$$E_3 = \frac{450 \times 16 \times 6,4 \times 2,3 \times 1,3 \times 0,9}{1000 \times 4,76} = 26,050 \frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$$

$$d_1 = 1,1 + 1,1 + 1,1 = 3,3 \text{ mm}$$

$$d_2 = 1,4 + 2,6 + 1,4 = 5,4 \text{ mm}$$

$$d_3 = 1,6 + 3,2 + 1,6 = 6,4 \text{ mm}$$

$E_{1,2,3}$  – Proizvodnost prese za određenu debljinu ploče ( $\frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$ )

$T$  – Radno vreme semene (min)

$n_p$  – broj etaža prese (etaža)

$d_{1,2,3}$  – debljina ploče (mm)

$l_n$  – dužina ploče sa nadmerom (m)

$b_n$  – širina ploče sa nadmerom (m)

$k$  – koeficijent iskorišćenja radnog vremena

$t_{1,2,3}$  – vreme presovanja određene ploče (min)

### 2. Srednja proizvodnost prese

$$E_s = \frac{100}{\frac{a_1}{E_1} + \frac{a_2}{E_2} + \frac{a_3}{E_3}}$$

$$E_s = \frac{100}{\frac{21,8}{15,18} + \frac{35,76}{23,045} + \frac{42,38}{26,05}}$$

$$E_s = 21.682 \%$$

$$a_1 = \frac{d_1}{d_{uk}} = \frac{3,3}{15,1} = 21,85\%$$

$$a_2 = \frac{d_2}{d_{uk}} = \frac{5,4}{15,1} = 35,76\%$$

$$a_3 = \frac{d_3}{d_{uk}} = \frac{6,4}{15,1} = 42,38\%$$

$E_s$  – srednja proizvodnost prese

$a_{1,2,3}$  – procentualno učešće pojedinih debljina ploče (%)

$E_{1,2,3}$  – proizvodnost prese za određenu debljinu ploče ( $\frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$ )

$d_{1,2,3}$  – debljina ploče (mm)

$d_{uk}$  – ukupna debljina sve tri ploče (mm)

PRORAČUN PROIZVIDNOSTI I BROJA PRESA

Zadatak

12

List

2

3. Potreban broj presa

$$N = \frac{M_{ij}^{IV}}{E_s \times b \times c}$$

$$N = \frac{11122.953}{21.682 \times 260 \times 2}$$

$$N = 0,986 \rightarrow 1 \text{ presa}$$

N – potreban broj pesa (presa)

$M_{ij}^{IV}$  – godišnja količina furnira koja dolazi na presovanje ( $m^3$ )

$E_s$  – srednja proizvodnost prese (%)

b – broj radnih dana godišnje (dana)

c – broj smena (smena)

Datum

Radio

Datum

Overio

23.04.2020.

Nikola Jekić 23/2016

Na osnovu ulaznih podataka, proračunati broj formatizera, brusilica i složajeva gotovih ploča.

- Osnovni parametri

- količina furnira koja dolazi na formatizovanje po smeni  $M_{ij}^{VII} = 20.374 \text{ m}^3/\text{sm}$
- količina furnira koja dolazi na brušenje po smeni  $M_{ij}^{VIII} = 18,305 \text{ m}^3/\text{sm}$
- godišnja zaliha gotovih ploča  $M_{ij}^X = 7987.164 \text{ m}^3$
- broj radnih dana godišnje  $b = 260$
- broj smena  $c = 2$

- Proračun

#### 1. Proizvodnos dvolisnog formatizera

$$E_s = \frac{T \cdot k \cdot k_1 \cdot v \cdot n}{2 \cdot l_{sr}} (\text{kom/smeni})$$

$T$  - radno vreme smene 450 min

$k$  - koeficijent iskorišćenja radnog vremena 0,85

$k_1$  - koeficijent zapunjenosti 0,8-0,9

$v$  - brzina pomera u radnom hodu 3 – 10 m/s

$n$  - broj ploča koje se istovremeno obrađuju 1 – 3 kom

$l_{sr}$  - srednja dužina ploča koje se obrađuju (m)

$$l_{sr} = \frac{2,3 + 1,3}{2} = 1,8 \text{ m}$$

$$E_s = \frac{450 \cdot 0,85 \cdot 0,9 \cdot 8 \cdot 2}{2 \cdot 1,8}$$

$$E_s = 1530 \text{ kom/smeni}$$

#### 2. Potreban broj formatizera – $N$

$$N = \frac{M^{VII}}{E_s \cdot V_p} (\text{kom})$$

$M^{VII}$  - količina ploča koja dolazi na formatizovanje po smeni ( $\text{m}^3/\text{sm}$ )

$E_s$  - srednja proizvodnost formatizera ( $\text{kom}/\text{sm}$ )

$V_p$  - srednja zapremina neformatizovane ploče ( $\text{m}^3$ )

$$V_p = s_s \cdot l_n \cdot b_n \cdot \frac{M_U}{M_S} (\text{m}^3)$$

$s_s$  - srednja debljina ploče –  $15,1/3 = 0,00503 \text{ m}$

$l_n$  - dužina ploče sa nadmerom (m)

$b_n$  - širina ploče sa nadmerom (m)

$M_D/M_S$  - koeficijent upresovanja

$$V_p = 0,00503 \cdot 2,3 \cdot 1,3 \cdot \frac{20.374}{21.208}$$

$$V_p = 0,01444826m^3$$

$$N = \frac{20,374}{1530 \cdot 0,01444826}$$

$$N = 0,92 \approx 1 \text{ kom}$$

3. Potreban br.mašina za brušenje –  $N$

$$N = \frac{M' \cdot n \cdot l_s}{T \cdot v \cdot k} (\text{kom})$$

$n$  - broj prolazaka kroz brusilicu - 1

$l_s$  - dužina ploče bez nadmere - 2,2 m

$T$  - radno vreme smene 450 min

$v$  - brzina pomera u radnom hodu – 4 m/min

$k$  - koeficijent iskorišćenja radnog vremena 0,85

$M'$  - brojpločakoji se obrusiposmeni(kom/sm)

$$M' = \frac{M_{lj}^{VIII}}{V_{FP}} (\text{kom/sm})$$

$M_{lj}^{VIII}$  - količina furnira koja dolazi na brušenje po smeni ( $m^3/sm$ )

$V_{FP}$  – srednja zapremina jedne formatizovane ploče ( $m^3$ )

$$V_{FP} = s_s \cdot l_s \cdot b_s \cdot \frac{M_U}{M_S} (m^3)$$

$s_s$  - srednja debljina ploče – 15,1/3 = 0,00503 m

$l_s$  - dužinaploče bez nadmere(m)

$b_s$  - širina ploče bez nadmere (m)

$M_D/M_S$  - koeficijent upresovanja

$$V_{FP} = 0,00503 \cdot 2,2 \cdot 1,22 \cdot \frac{20.374}{21.208}$$

$$V_p = 0,012969614m^3$$



$$M' = \frac{18,305}{0,012969614}$$

$$M' = 1411,375 \text{ kom/sm}$$

$$N = \frac{1411,375 \cdot 1 \cdot 2,2}{450 \cdot 4 \cdot 0,85} (\text{kom})$$

$$N = 2,02 \approx 2 \text{ kom}$$

4. Proračunati i projektovati prostor namenjen skladištenju tromesečne zalihe ploča

$$N = \frac{M_{ij}^{IX} / 4}{V_{slož}} (\text{kom})$$

$M_{ij}^{IX}$  - godišnja količina proizvedenih ploča ( $m^3$ ) – 7987.164  $m^3$

$V_{slož}$  - zapremina jednog složaja ( $m^3$ )

$$V_{slož} = L \cdot B \cdot H (\text{m}^3)$$

$L$  - dužina složaja ( $m$ )

$B$  - širina složaja ( $m$ )

$H$  - visina složaja ( $m$ )

$$V_{slož} = 2,2 \cdot 1,22 \cdot 4$$

$$V_{slož} = 10,736 \text{m}^3$$

$$N = \frac{1996.791}{10,736}$$

$$N = 185.99 \approx 186 \text{ kom}$$

Datum

Radio

Datum

Overio

30.04.2020.

Nikola Jekić 23/2016