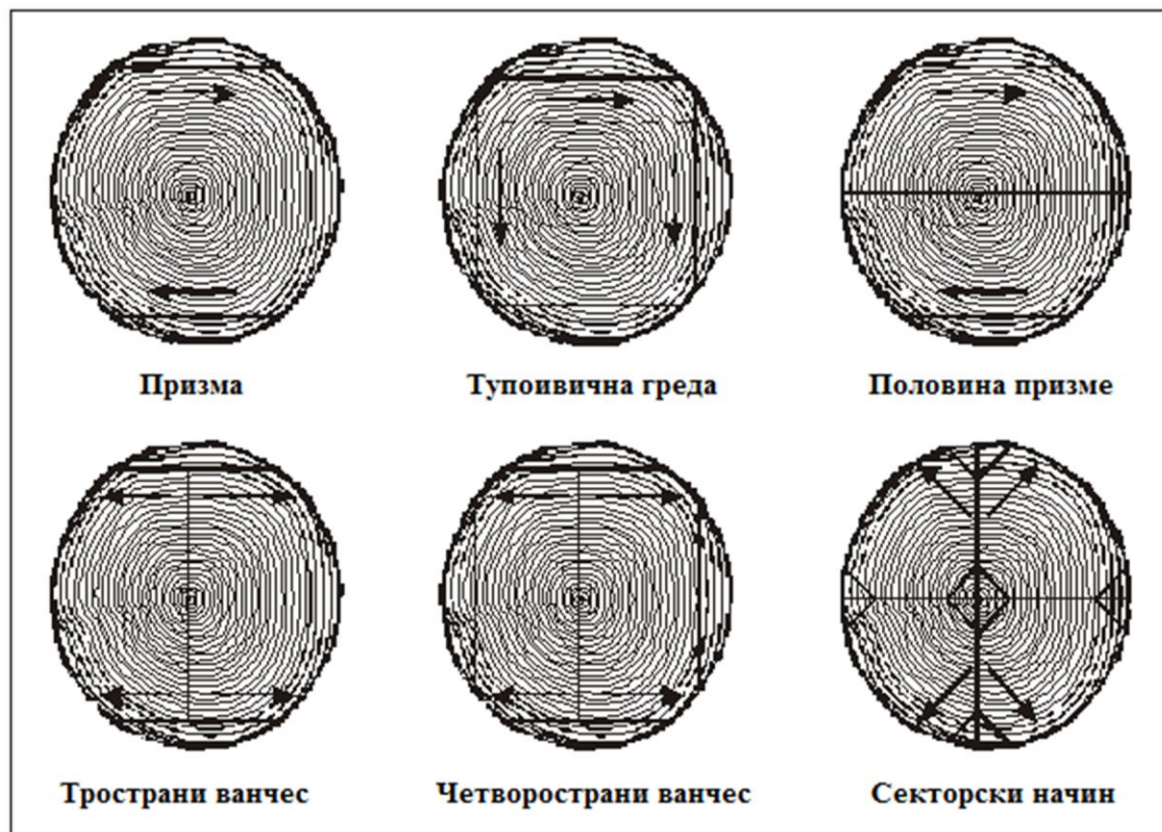
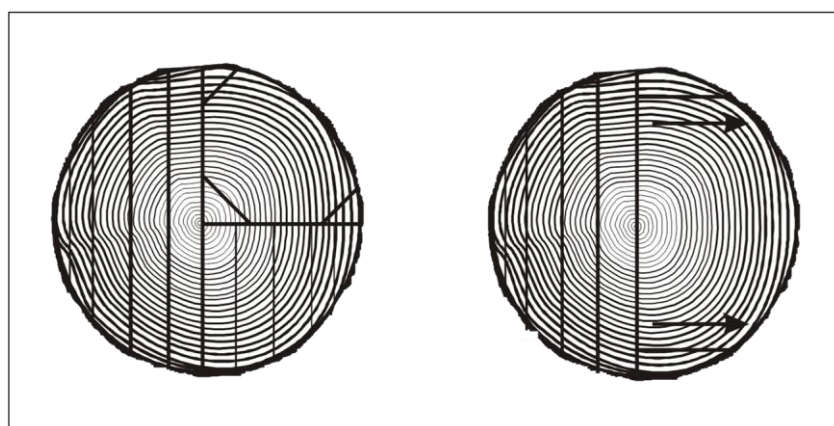
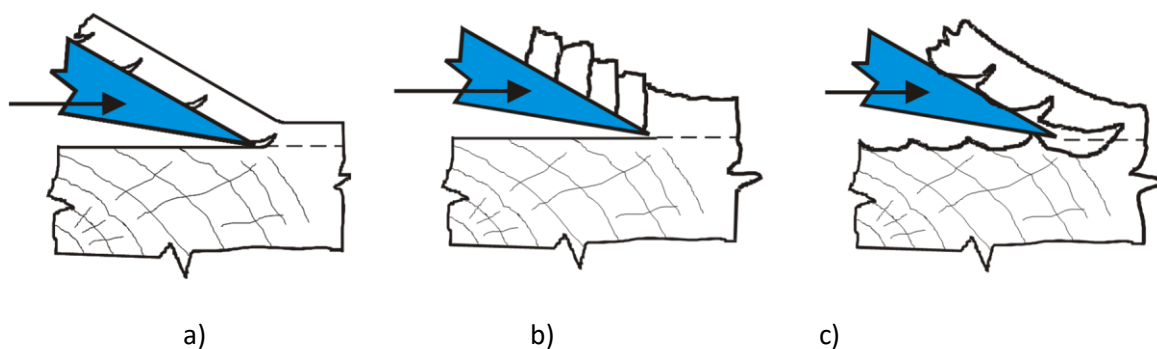




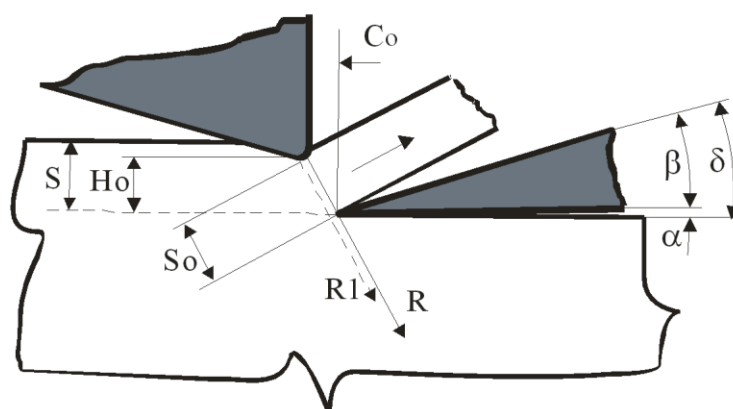
Слика 1.: Облици фличева за прераду на класичним фурнирским ножевима



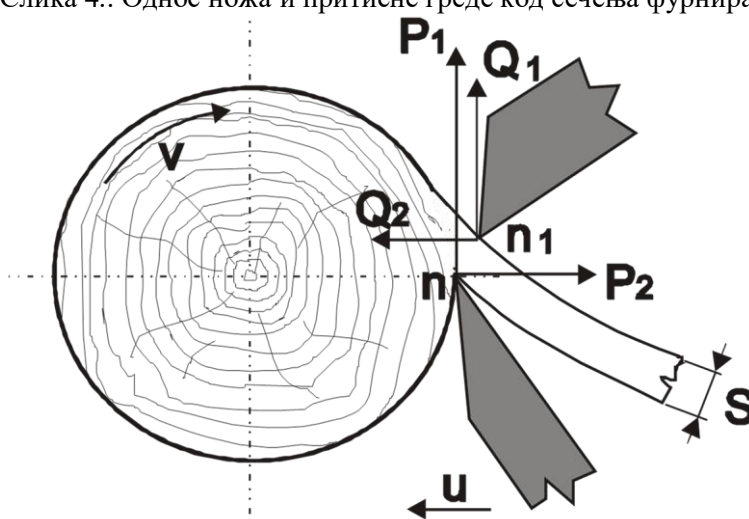
Слика 2.: Облици флича из пиланског трупца



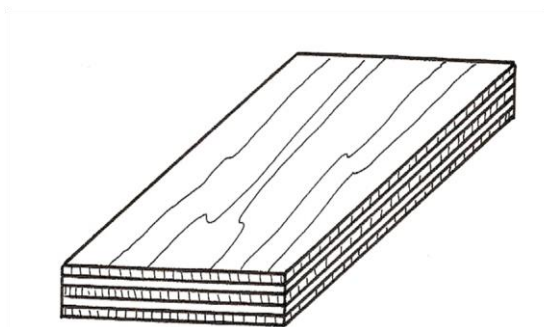
Слика 3.: Типови формирања струготине: а) Тракаста струготина са пукотинама; б) Елементарна струготина; в) Откинута струготина



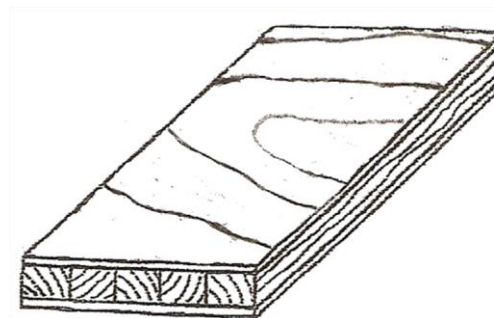
Слика 4.: Однос ножа и притисне греде код сечења фурнира



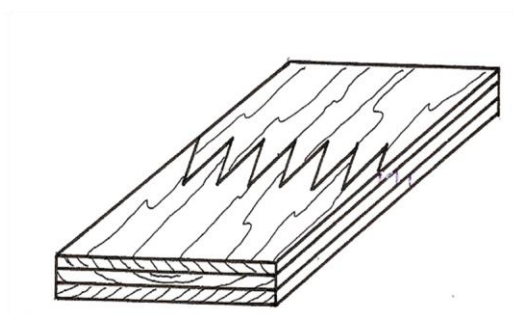
Слика 5: Шематски приказ сила на ножу и притисној греди код љуштења фурнира



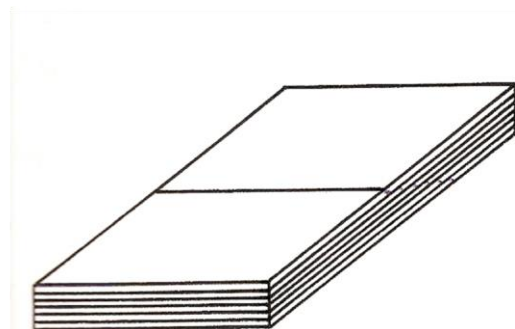
Фурнирска плоча



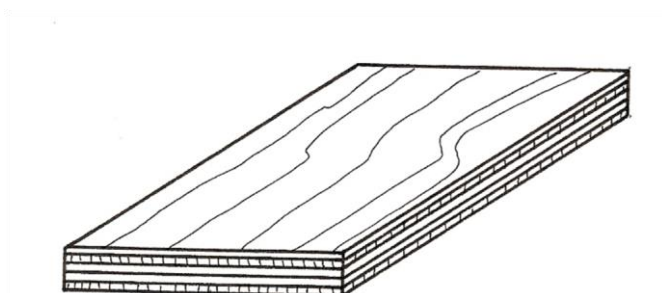
Столарска плоча



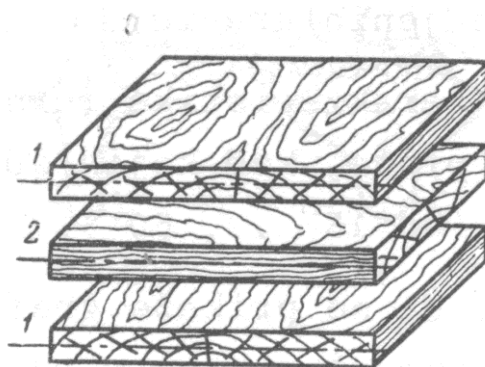
Ламелирано дрво



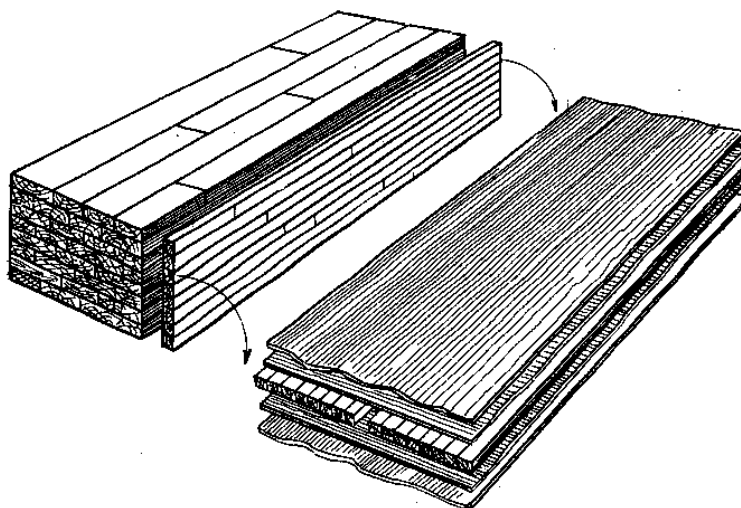
LVL плоча



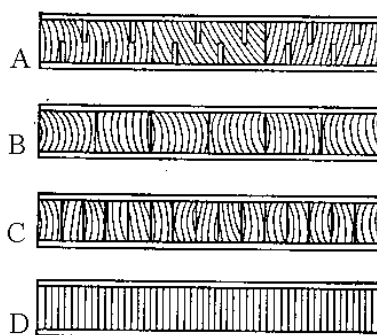
Лигнофол плоча



Слика 7.: Правила конструкције фурнирских плоча



Слика 8.: Блок систем за израду средњица за столарске плоче



Слика9.: Начини израде средњица: А – средњица од нарезаних дасака,

Датум

Цртао

Датум

Оверио

Задатак

Пројектовати стовариште обловине намењено чувању и класирању тромесечне залихе сировине за сечени и љуштени фурнир. Један део обловине намењен је љуштењу (залихе за месец дана) чува се у базенима потапањем. Однос ширине и дужине стоваришта треба да буде приближно 1:2.

• Основни параметри

- број радних дана $n=260$
- годишња количина обловине за сечење $M_h = M_s = 10656 \text{ m}^3$
- годишња количина обловине за љуштење $M_h = M_{lj} = 18409 \text{ m}^3$
- проценат годишње количине буковине намењене љуштењу $P_{lj} = 98 \%$
- висина сложаја $H = 5 \dots 6 \text{ m}$ (скок од 0,5 m)
 $h = 4 \dots 5 \text{ m}$ (скок од 0,5 m)
- дужина сложаја $L = L_{tr}$, код сеченог фурнира 4 m, код љуштеног угао нагиба $\alpha = 45^\circ$; $\beta = 50^\circ$
- ширина сложаја $B_s = 30 \dots 50 \text{ m}$ (скок од 2 m)
- распон крана $R = B_s + 2 \cdot 1$
- коефицијент запуњености хрест – $k = 0,7$
 буква ($d = 25 \dots 30 \text{ m}$) – $k = 0.65$
 $(d = 30 \dots 40 \text{ m})$ – $k = 0.7$
 $(d > 40 \text{ m})$ – $k = 0.75$

• Основни параметри – прорачун базена

- дубина базена $h_{baz} = 3; 3,5; 4 \text{ m}$
- дужина базена $L_{baz} = L_{tr} + 2 \cdot 0.5$
- ширина базена $B_{baz} = B_s$

ПРОРАЧУН СТОВАРИШТА ОБЛОВИНЕ		Задатак	2
		Лист	2

Прорачун

- Годишња количина трупаца за сечење и љуштење**

Храст

$$M_s' = M_s + M_{lj} \cdot \left(1 - \frac{P_{lj}}{100}\right) (m^3)$$

M_s' - коригована количина трупаца за сечење (m^3)
 M_{lj}' - коригована количина трупаца за љуштење (m^3)
 M_s – почетна количина дрвета за сечење (m^3)
 M_{lj} – почетна количина обловине за љуштење (m^3)
 P_{lj} – проценат годишње количине буковине намењен љуштењу (%)

Буква

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

Храст

$$M_s' = 10848 + 21981 \cdot \left(1 - \frac{97}{100}\right)$$
$$M_s' = 11507,43 \text{ m}^3$$

Буква

$$M_{lj}' = 21981 - 21981 \cdot \left(1 - \frac{97}{100}\right)$$
$$M_{lj}' = 21321,57 \text{ m}^3$$

- Тромесечна залиха трупаца за сечење и љуштење**

Храст

$$M_{s3} = \frac{M_s'}{4}$$

M_{s3} – тромесечна залиха трупацаа за сечење (m^3)
 M_{lj3} - тромесечна залиха трупаца за љуштење (m^3)
 M_s' - коригована количина трупаца за сечење(m^3)
 M_{lj}' - коригована количина трупаца за љуштење (m^3)

Буква

$$M_{lj3} = \frac{M_{lj}'}{4}$$

Храст

$$M_{s3} = \frac{1507,43}{4}$$
$$M_{s3} = 2876,857$$

Буква

$$M_{lj3} = \frac{21321,57}{4}$$
$$M_{lj3} = 5330,392 \text{ m}^3$$

- Количина трупаца која се чува у базенима

$$M_{lj_b} = M_{lj_3} \cdot \frac{1}{3}$$

M_{lj_b} – количина трупаца за љуштење која се чува у базенима (m^3)

M_{lj_3} – тромесечна залиха трупаца за љуштење (m^3)

$$M_{lj_b} = 5330,392 \cdot \frac{1}{3}$$

$$M_{lj_b} = 1776,797 m^3$$

- Количина трупаца за љуштење која се чува у сложајевима

$$M_{lj_s} = M_{lj_3} \cdot \frac{2}{3}$$

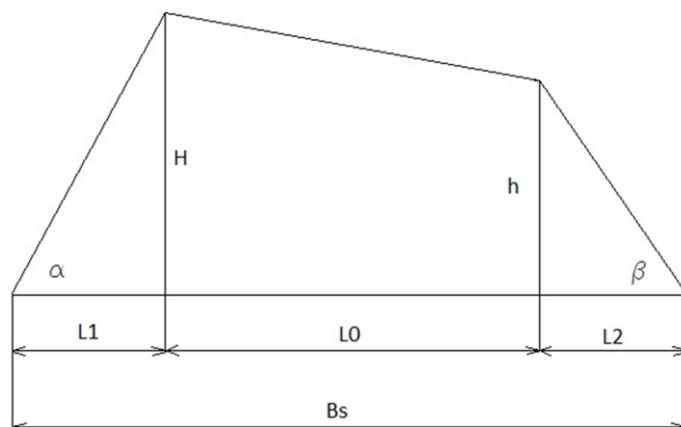
M_{lj_s} – количина трупаца за љуштење која се чува у сложајевима (m^3)

M_{lj_3} – тромесечна залиха трупаца за љуштење (m^3)

$$M_{lj_s} = 5330,392 \cdot \frac{2}{3}$$

$$M_{lj_s} = 3553,594 m^3$$

- Геометријаска запремина сложаја



ПРОРАЧУН СТОВАРИШТА ОБЛОВИНЕ		Задатак	2
		Лист	4
$L_1 = \frac{H}{\operatorname{tg} \alpha} \text{ (m)}$ $L_2 = \frac{h}{\operatorname{tg} \beta} \text{ (m)}$ $L_0 = B_s - L_1 - L_2 \text{ (m)}$ $V_g = L_0 \cdot \frac{H+h}{2} \cdot L_{tr} + \frac{H^2}{2 \operatorname{tg} \alpha} \cdot L_{tr} + \frac{h^2}{2 \operatorname{tg} \beta} \cdot L_{tr} \text{ (m}^3\text{)}$ V_g – геометријска запремина сложаја (m^3) Храст Буква $H = 5,5 \text{ m}$ $H = 4,5 \text{ m}$ $h = 4 \text{ m}$ $h = 4 \text{ m}$ $L_{tr} = 4 \text{ m}$ $L_{tr} = 5 \text{ m}$ $L_1 = \frac{5,5}{1,73} = 3,179 \text{ m}$ $L_1 = \frac{4,5}{1,73} = 2,60 \text{ m}$ $L_2 = \frac{4}{1,191} = 3,358 \text{ m}$ $L_2 = \frac{4}{1,191} = 3,358 \text{ m}$ $L_0 = 40 - 3,179 - 3,358 = 33,463 \text{ m}$ $L_0 = 40 - 2,60 - 3,358 = 34,042 \text{ m}$ $V_{gs} = 33,463 \cdot \frac{5,5+4}{2} \cdot 4 + \frac{5,5^2}{3,46} \cdot 4$ $+ \frac{4^2}{2,38} \cdot 4 = 697,658 \text{ m}^3$ $V_{glj} = 34,042 \cdot \frac{4,5+4}{2} \cdot 5 + \frac{4,5^2}{3,46} \cdot 5$ $+ \frac{4^2}{2,38} \cdot 5 = 786,265 \text{ m}^3$ - Стварна запремина сложаја $V_s = V_g \cdot k \text{ (m}^3\text{)}$ V_s – стварна запремина сложаја (m^3) V_g – геометријска запремина сложаја (m^3) k – коефицијент запуњености сложаја <u>Храст</u> <u>Буква</u> $V_{ss} = 697,658 \cdot 0,7$ $V_{slj} = 786,265 \cdot 0,75$ $V_{ss} = 488,360 \text{ m}^3$ $V_{slj} = 589,699 \text{ m}^3$ - Потребан број сложајева <u>Храст</u> <u>Буква</u> $n_s = \frac{M_{s3}}{V_{ss}}$ $n_{lj} = \frac{M_{lj3}}{V_{slj}}$			

ПРОРАЧУН СТОВАРИШТА ОБЛОВИНЕ	Задатак	2
	Лист	5

Храст

$$n_s = \frac{2876,857}{488,360}$$

$$n_s = 5,89 = 6 \text{ ком}$$

Буква

$$n_{lj} = \frac{3553,594}{610,600}$$

$$n_{lj} = 6,02 = 6 \text{ ком}$$

$$n_u = 12 \text{ ком}$$

- Прорачун базена**

$$B_{baz} = B_s = 40 \text{ m}$$

$$L_{baz} = L_{trlj} + 2 \cdot 0,5 = 5 + 1 = 6 \text{ m}$$

$$h_{baz} = 4 \text{ m}$$
- Геометријска запремина базена**

$$V_{gbaz} = B_{baz} \cdot L_{baz} \cdot h_{baz} \text{ (m}^3\text{)}$$

V_{gbaz} – геометријска запремина базена (m^3)
 B_{baz} – ширина базена (m)
 L_{baz} – дужина базена (m)
 h_{baz} – дубина базена (m)

$$V_{gbaz} = 40 \cdot 6 \cdot 3,5$$

$$V_{gbaz} = 840 \text{ m}^3$$
- Стварна запремина базена**

$$V_{sbaz} = V_{gbaz} \cdot k \text{ (m}^3\text{)}$$

V_{sbaz} – стварна запремина базена (m^3)
 V_{gbaz} – геометријска запремина базена (m^3)
 k – коефицијент запуњености сложаја

$$V_{sbaz} = 840 \cdot 0,75$$

$$V_{sbaz} = 630 \text{ m}^3$$
- Потребан број базена**

$$n_{baz} = M_{lj_b} / V_{sbaz}$$

n_{baz} – потребан број базена
 M_{lj_b} – количина трупаца за љуштење која се чува у базенима (m^3)
 V_{sbaz} – стварна запремина базена (m^3)

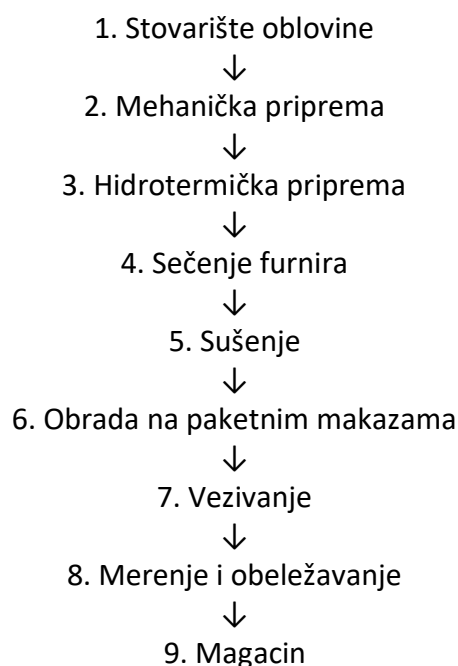
ПРОРАЧУН СТОВАРИШТА ОБЛОВИНЕ			Задатак	2
			Лист	6
$n_{baz} = 1776,797/630$ $n_{baz} = 2,82 = 3 \text{ ком}$ Ширина стоваришта $B_{stov} = B_s + 2 \cdot 1$ B_{stov} – ширина стоваришта (m) B_s – ширина сложаја (m) $B_{stov} = 40 + 2 \cdot 1 = 42 \text{ m}$ Дужина стоваришта $L_{stov} = n_s \cdot L_{trs} + n_s \cdot 1 + 5 + n_{lj} \cdot L_{trlj} + n_{lj} \cdot 1 + n_{baz} \cdot L_{baz} + n_{baz} \cdot 1 \text{ (m)}$ L_{stov} – дужина стоваришта (m) n_s – број сложајева трупаца за сечени фурнир L_{trs} – дужина трупаца за сечени фурнир (m) n_{lj} – број трупаца за љуштени фурнир L_{trlj} – дужина трупаца за љуштени фурнир (m) n_{baz} – потребан број базена L_{baz} – дужина базена (m) $L_{stov} = 6 \cdot 4 + 6 \cdot 1 + 5 + 6 \cdot 5 + 6 \cdot 1 + 3 \cdot 6 + 3 \cdot 1$ $L_{stov} = 92m$ $L_{stov} : B_{stov} = 2.17 : 1$				
Датум	Радио	Датум	Оверио	
04.03.2020	David Drulovic			

Napraviti tabelarni pregled iskorišćavanja sirovine po fazama rada i operacijama.

1.1. Osnovni parametri

- Godišnja količina oblovine namenjena sečenju $M_s' = 11978,760 \text{ m}^3$
- 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^3	m^3	%	m^3	m^3
Mehanička priprema	Prizmiranje	15	3,319	1726,11	85	18,810	9781,31
	Čišćenje	2	0,442	230,148	83	18,367	9551,166
Sečenje furnira	h_1	2,5	0,553	287,685	80,5	17,814	9263,481
	h_2	12	2,655	1380,891	68,5	15,158	7882,589
Sušenje		8,7	1,925	1001,146	59,8	13,233	6881,443
Obrada na paketnim makazama		17,5	3,872	2013,800	42,3	9,360	4867,642
Ukupno		57,7	12,7	6939,781	42,3	9,360	4867,642

Datum

Radio

Datum

Overio

15.03.2020.

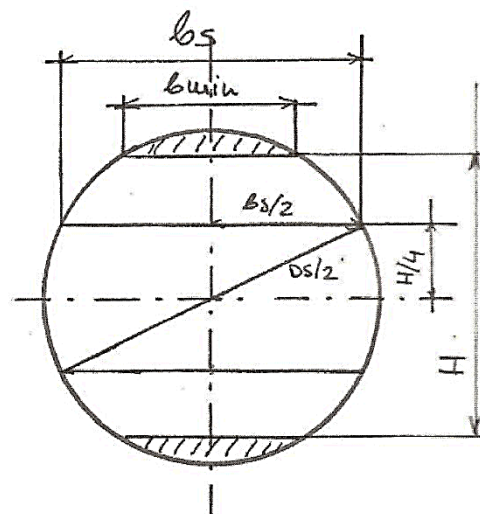
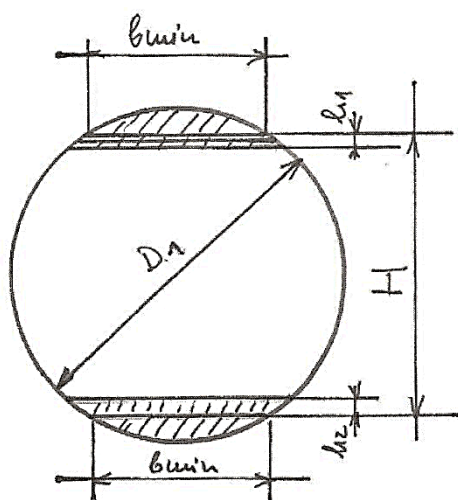
David Drulovic 20/2017

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: $M_s'' = 9942,370 \text{ m}^3$
- 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: $n = 33$
- Procenat iskorišćenja sirovine: $a = 42,3 \%$
- Srednji prečnik hrastovine: $D_{sh} = 48$ cm
- Pad prečnika hrastovine: $P_{ph} = 0,6$ 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

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

$$D_1 = 47 - \frac{4}{2} \times 0,5$$

$$D_1 = 46 \text{ cm}$$

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

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

$$H = \sqrt{46^2 - 10^2}$$

$$H = 44,89 \text{ cm} = 448,99 \text{ mm}$$

H – visina fliča [mm]

D₁ – prečnik trupca na tanjem kraju [cm]

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

-Srednja širina lista furnira

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

$$b_s = \sqrt{470^2 - \left(\frac{448,9}{2}\right)^2}$$

$$b_s = 412,943 \text{ mm}$$

b_s – srednja širina lista furnira [mm]

D_s – srednji prečnik trupca [mm]

H – visina fliča [mm]

2. Broj listova furnira iz jednog fliča

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

$$Z = \frac{448,99 - (5 + 25)}{0,5}$$

$$Z = 837,98 \text{ kom} = 838 \text{ kom}$$

Z – broj listova furnira iz jednog fliča [komada]

H – visina fliča [mm]

h₁ – gubitak pri poravnavanju [mm]

h₂ – otpadna daska [mm]

s – debljina lista furnira [mm]

3. Vreme utrošeno na sečenje jednog fliča

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

$$t_3 = \frac{418,99}{20}$$

$$t_3 = 20,949 \text{ min}$$

t₃ – 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

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

$$E_{\text{kom}} = \frac{450 \times 0,85}{28,949} \times 837,98$$

$$E_{\text{kom}} = 11072,138 \text{ kom/smeni}$$

E_{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]

t₁ – vreme potrebno za postavljanje jednog fliča [5 min/fliču]

t₂ – vreme za razne provere [1-2 min]

t₃ – efektivno vreme prerade [min]

t_z – zastoje pri radu [0,5-1min]

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

$$t = 5 + 1 + 20,949 + 0,5$$

$$= 27,5 \text{ min}$$

5. Proizvodnost furnirskog noža u m² sirovog furnira

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

$$E_{m^2} = 11072,138 \times 0,412 \times 4$$

$$E_{m^2} = 18246,656 \text{ m}^2/\text{smeni}$$

E_{m^2} – proizvodnost furnirskog noža
[m²/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 m³ sirovog furnira

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

$$E_{m^3} = 11072,138 \times 0,412 \times 4 \times 0,0005$$

$$E_{m^3} = 9,123 \text{ m}^3/\text{smeni}$$

E_{m^3} – proizvodnost furnirskog noža [m³]

s – debljina lista furnira [m]

7. Potreban broj furnirskih noževa

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

$$N = \frac{9551,166}{9,123 \times 260 \times 2}$$

$$N = 2,01 \text{ kom}$$

N – potreban broj furnirskih noževa [kom]

M_s'' – godišnja količina fličeva za sečenje
[m³]

E_{m^3} – proizvodnost furnirskog noža
[m³/smeni]

b – broj radnih dana godišnje [260 dana]

c – broj smena u toku dana [2 smene]

8. Količina sirovog furnira u m² koji se dobije iz 1 m³ sirovine

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

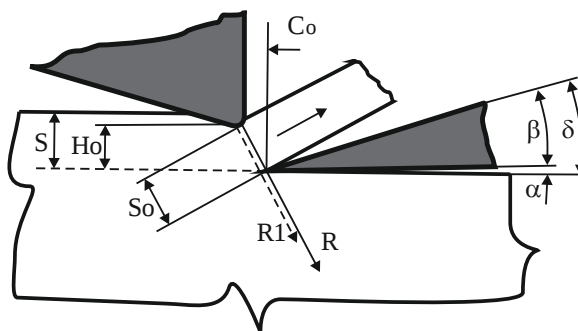
$$F = \frac{10 \times 42,3}{0,5}$$

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

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

a – procenat iskorišćenja sirovine [%]

s – debljina lista furnira [mm]

9. Odnos noža i pritisne grede

$$\alpha = 1^\circ$$

$$\beta = 17^\circ$$

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

α – ledni ugao [°]

β – ugao oštenja [°]

δ – ugao rezanja [°]

9.1 Stepen pritiska

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

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

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

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

 Δ – stepen pritiska s – debljina lista furnira [mm] s_0 – najkraće rastojanje između vrha noža i pritiskne grede [mm]**9.2 Vertikalno rastojanje noža i pritiskne 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 pritiskne grede [mm] s_0 – najkraće rastojanje noža i pritiskne grede [mm] δ – ugao rezanja [°]**9.3 Horizontalno rastojanje noža i pritiskne 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 pritiskne grede [mm] s_0 – najkraće rastojanje noža i pritiskne grede [mm] δ – ugao rezanja [°]

Datum

Radio

Datum

Overio

15.03.2020.

David Drulovic 20/2017

Odrediti kapacitet i broj sušara za sušenje sečenog furnira.

- **Osnovni parametri**

- godišnja količina furnira koja dolazi na sušenje $M_s''' = 8205,450 \text{ m}^3$
- 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 0,9
- 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 0,422071 m

L - usvojena dužina sušare 22 m

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

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

$B_{suš}$ - širina sušare (m)

b_s - srednja širina lista furnira 0,412 m

$$m = \frac{5,2}{0,412} = 12,6 = 10 \text{ kom}$$

$$k_2 = \frac{m \cdot b_s}{B_{suš}} = \frac{10 \cdot 0,412}{5,2} = 0,79 < 0,85$$

$$m' = 10 \text{ kom}$$

KAPACITET I BROJ SUŠARA ZA SEČENI FURNIR		Zadatak	6
		List	2
$n = e \cdot m$ e - usvojeni broj etaža m - broj listova furnira koji se istovremeno mogu postaviti u jednoj etaži $n = 10 \cdot 4$ $n = 40 \text{ kom}$ $E_s = 0,97 \cdot 0,79 \cdot 450 \cdot 40 \cdot 0,0005 \cdot 0,412 \cdot \frac{14}{5}$ $E_s = 7,95 \frac{m^3}{sm}$ 2. Broj sušara - N $N = \frac{M_s'''}{E_s \cdot b \cdot c} (kom)$ 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 $N = \frac{7882,589}{7,95 \cdot 260 \cdot 2}$ $N = 1,906 \text{ kom}$			
Datum	Radio	Datum	Overio
22.03.2020.	David Drulovic		

ZAVRŠNA OBRADA I ČUVANJE FURNIRA	Zadatak	7
	List	1

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 $M_s^{IV} = 7163,298 m^3$
 - godišnja količina furnira koja se skladišti u magacinu $M_s^V = 5067,015 m^3$
 - broj radnih dana godišnje $b = 260$
 - broj smenac $= 2$
 - 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**
 - 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)

$$q = 0,412 \cdot 4 \cdot 0,0005$$

$$q = 0,0008 m$$

$$E_s = \frac{450 \cdot 0,75 \cdot 32 \cdot 0,0008}{2}$$

$$E_s = 4,32 \frac{m^3}{sm}$$

ZAVRŠNA OBRADA I ČUVANJE FURNIRA		Zadatak	7
		List	2
2. Broj paketnih makaza – N $N = \frac{M_S^{IV}}{E_s \cdot b \cdot c} (kom)$ 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 $N = \frac{6881,43}{4,32 \cdot 260 \cdot 2}$ $N = 3,063 = 3 \text{ kom}$			
3. Potreban broj složajeva u magacinu $N_{slož}$ $N_{slož} = \frac{M_{\text{š}}/4}{q_{slož}} (kom)$ $M_{\text{š}}$ - godišnja količina koja se skladišti u magacinu (m^3) $q_{slož}$ - zapremina jednog složaja 12 m^3 $N_{slož} = \frac{\frac{4867,642}{4}}{12}$ $N_{slož} = 101,409 = 102 \text{ komada}$			
Datum	Radio	Datum	Overio
22.03.2020.	David Drulovic		

$$M_{lj}' = 21321,57 \text{ m}^3$$

Faza rada-operacija	OTPADA			OSTAJE		
	PO SMENI		GODISNJE	PO SMENI		GODISNJE
	%	m ³	m ³	%	m ³	m ³
Mehanicka priprema	3.36	1,377	716,404	96.64	39,625	20605,16
Ljustenje	17.56	7,200	3744,06	79.08	32,425	16861,097
Mokre makaze	8.73	3,579	1861,37	70.35	28,845	14999,724
Ususenje	6.53	2,677	1392,29	63.82	26,168	13607,42
Suve makaze	1.1	0,451	234,537	62.72	25,717	13372,888
Obrada sljubnice	5.86	2,402	1249,44	56.86	23,314	12123,444
Upresovanje	2.7	1,107	575,68	54.16	22,207	11547,76
Formatizovanje	5.5	2,255	1172,68	48.66	19,952	10375,07
Brusenje	3.38	1,385	720,66	45.28	18,566	9654,406
Ostali tehnoloski gubici	4.45	1,824	948,809	40.83	16,415	8705,59
Suma	59.17	24,261	12615,97	40.83	16,415	8705,59

$$n = \frac{M_{lj}'}{b * m * c} = \frac{21321,57}{260 * 0,867 * 2} = 47,292 \text{ kom/sm}$$

$$m = \frac{D_s^2 * \pi}{4} * Ltr_{lj} = \frac{0,47^2 * \pi}{4} * 5 = 0,867 \text{ m}^3$$

$$N = \frac{n}{E_k} = \frac{47,292}{120} = 0,394 \text{ kom}$$

$$E_k = \frac{T * k}{t} = \frac{450 * 0,8}{3} = 1200 \text{ kom/sm}$$

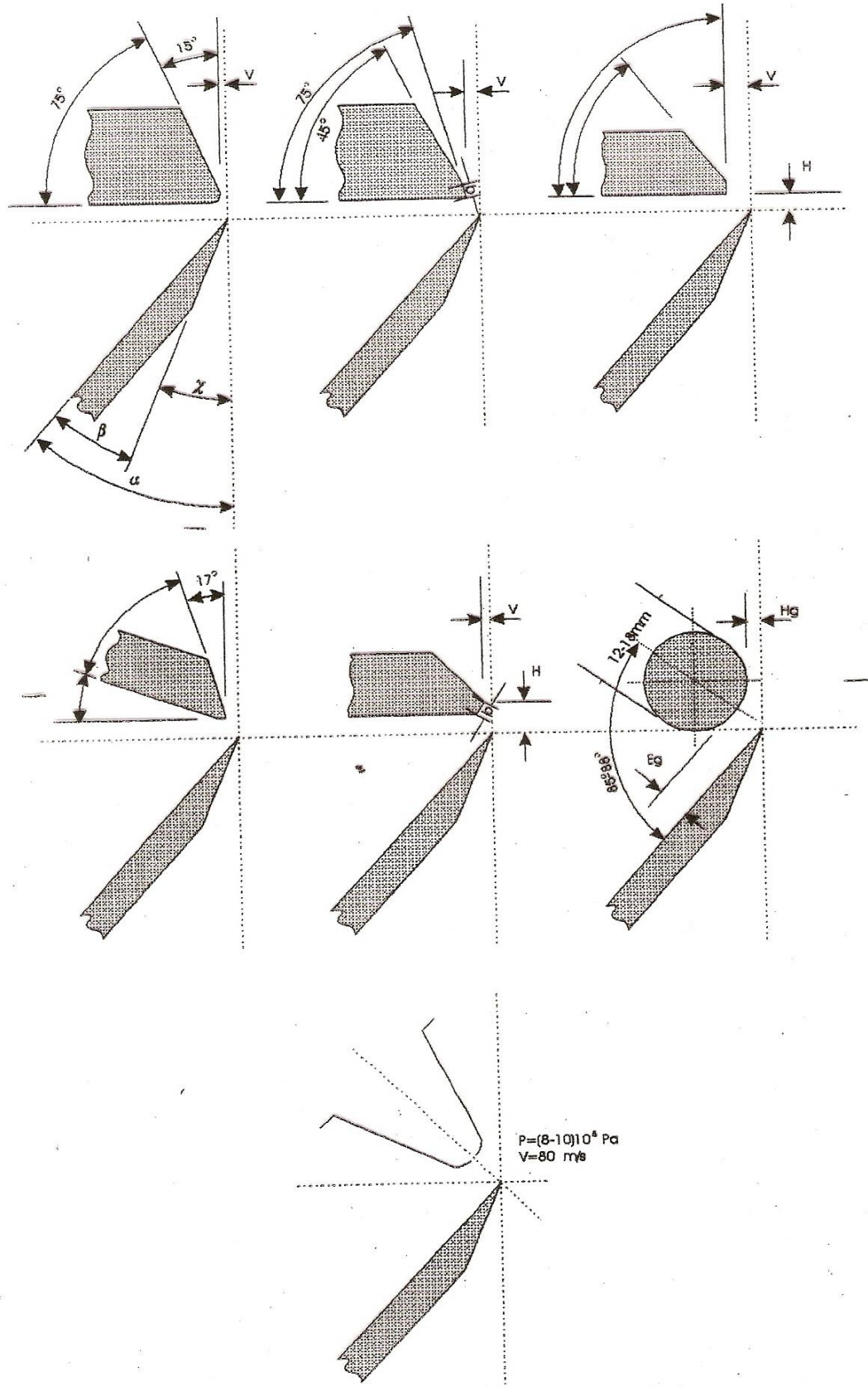
$$V_z = N * T = 0,394 * 450 = 177,3 \text{ min}$$

$$n_{trc} = n * f = 47,292 * 3 = 141,876$$

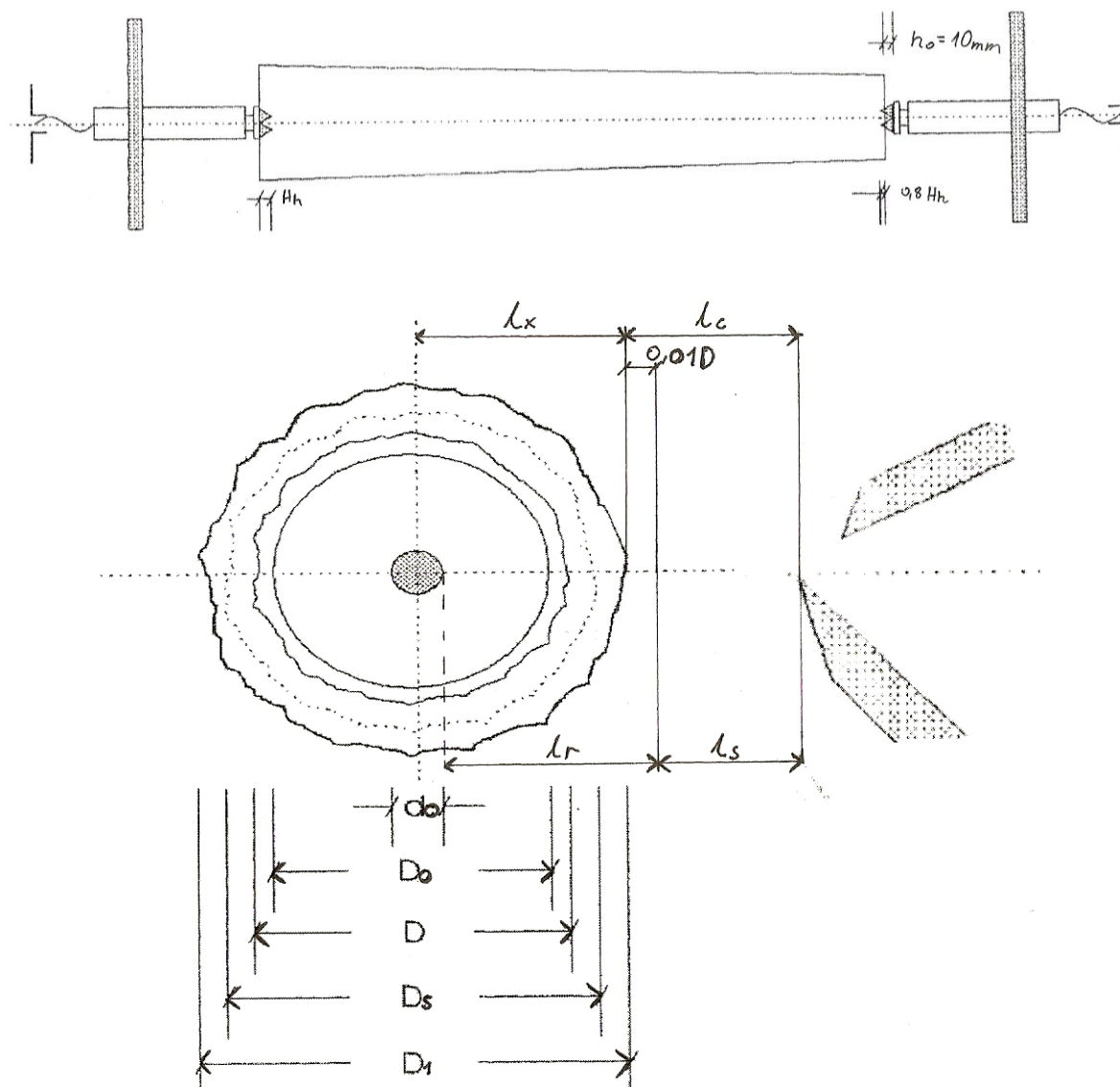
$$A = \frac{60 * V_{trc} * u * k_1 * k_2}{L_{trc}} = \frac{60 * 0,320 * 4 * 0,8 * 0,75}{1,85} = 24,908 \text{ m}^3/h$$

$$V_{trc} = \frac{D_s^2 * \pi}{4} * L_{trc} = \frac{0,47^2 * \pi}{4} * 1,85 = 0,320 \text{ m}^3$$

Izračunati proizvodnost i potreban broj mašina za ljuštenje bukovih trupaca.



Deo kinematske šeme ljuštilice



- Osnovni parametri

- Godišnja količina bukovih trupaca koja dolazi na ljuštenje
 $Mlj'' = 20605,16 \text{ m}^3$
- 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

- 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 trupčica

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

$$T_2 = \frac{2 \times (0,8 \times 40 + 10)}{20}$$

$$T_2 = 4,2s$$

T_2 – Vreme potrebno za pritezanje trupčica [s]

H_h – Visina hvataljki 20mm

V_v – brzina pritezanja trupčica 30 mm/s

1.3. Vreme potrebno za prilaženje suporta trupčicu

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

$$T_3 = \frac{160}{10}$$

$$T_3 = 16s$$

T_3 – Vreme potrebno za prilaženje suporta trupčicu [s]

L_s – Dužina puta u praznom hodu 150 mm

V_{us} - Brzina pomera suporta u praznom hodu 12 mm/s

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

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

$$T_4 = \frac{234,12}{1,5}$$

$$T_4 = 156,08 s$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

T_4 – Vreme kretanja suporta u radnom hodu [s]

L_r – Dužina puta u radnom hodu [mm]

V_{rs} – Brzina suporta u radnom hodu 0,5 mm/s

D – Prečnik trupčica na tanjem kraju [cm]

D_1 – Prečnik trupčica na debljem kraju [cm]

d_0 – Prečnik rolne ostatka [cm]

D_s – Srednji prečnik trupčica [cm]

L_{trc} – Srednja dužina trupčica 1,85 m

P_p – pad prečnika trupčica [cm/m]

1.5. Vreme potrebno za otpuštanje trupca

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

$$T_5 = \frac{2 \times (40 + 10)}{20} + \tau$$

$$T_5 = 8 s$$

T_5 – Vreme potrebno za pritezanje trupca [s]

H_h – Visina hvataljki [mm]

V_v – brzina pritezanja trupca [mm/s]

τ – vreme potrebno za aktiviranje sistema za vraćanje 2 s

1.6. Ostali gubici vremena

$$T_6 = 8s$$

T_6 – Ostali gubici vremena [s]

1.7. Ukupno vreme ljuštenja

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

$$T_{uk} = 4 + 4,2 + 16 + 156,08 + 7 + 8$$

$$T_{uk} = 195,28 s \rightarrow 3.25min$$

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

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

$$E_1 = \frac{450 \times 0,75}{3,25}$$

$$E_1 = 103,84 \frac{kom}{sm}$$

E_1 – Proizvodnost ljuštilice [komada/smena]

T – Radno vreme smene [min]

k – Koeficijent iskorišćenja semene

T_{uk} – Ukupno vreme ljuštenja [min]

2.2. Proizvodnost ljuštilice u m³ oblovine po smeni

$$E_2 = E_1 \times q$$

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

$$E_2 = 103,84 \times \frac{0,55^2 \times 3,14}{4} \times 1,85$$

$$E_2 = 45,617 \frac{m^3 oblovine}{sm}$$

E_2 – Proizvodnost ljuštilice [m³ oblovine/smena]

E_1 – Proizvodnost ljuštilice [komada/smena]

D_s – Srednji prečnik trupčića [m]

l – Dužina trupčića [m]

2.3. Proizvodnost ljuštilice u m² funira po smeni

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

$$E_3 = 103,84 \times \frac{(0,5225^2 - 0,1^2) \times 3,14}{4 \times 0,0016} \times 1,85$$

$$E_3 = 24788,608 \frac{m^2 furnira}{sm}$$

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

$$D_0 = 0,95 \times 55$$

$$D_0 = 52,25 m$$

E_3 – Proizvodnost ljuštilice [m² 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]

2.4. Proizvodnost ljuštilice u m³ furnira po smeni

$$E_4 = E_3 \times s$$

$$E_4 = 24788,66 \times 0,0016$$

$$E_4 = 39,66 \frac{m^3 \text{ furnira}}{sm}$$

E₄ – Proizvodnost ljuštilice [m³furnira/smena]E₃ – Proizvodnost ljuštilice [komada/smena]

s – debljina furnira [m]

3. Potreban broj ljuštilica

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

$$N = \frac{20605,16}{46,188 \times 260 \times 2}$$

$$N = 0,86 \rightarrow 1 \text{ kom}$$

M_{lj}'' – Godišnje količina bukovih trupaca koja dolazi na ljuštenje [m³]E₂ – Proizvodnost ljuštilice [m³ oblovine/smena]

b – broj radnih dana [dana]

c – broj smena [smena]

Datum

Radio

Datum

Radio

02.04.2020

David Drulovic

Odrediti kapacitet i potreban broj sušara za sušenje 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 $M_{lj}^{III} = 14999,724 \text{ m}^3$
 - 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
 - Širina modula $B = 5,2 \text{ m}$
 - Broj etaža $E = 2$ kom
- Proračun

1. Količina furnira koja dolazi na sušenje po pojedinim debljinama

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

$$Q_1 = 14999,724 \times 0,2857 = 4285,421 \text{ m}^3$$

$$Q_2 = 14999,724 \times 0,1820 = 2729,949 \text{ m}^3$$

$$Q_3 = 14999,724 \times 0,1428 = 2141,960 \text{ m}^3$$

$$Q_4 = 14999,724 \times 0,1623 = 2434,455 \text{ m}^3$$

$$Q_5 = 14999,724 \times 0,2272 = 3407,937 \text{ m}^3$$

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

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

$P_{1..5}$ – Procenat godišnje količine furnira za određenu debljinu (%)

KAPACITET I BROJ SUŠARA ZA LJUŠTENI FURNIR	Zadatak	9
	List	2
2. Proračun proizvodnosti sušare sa trakom $E_{1..5} = T \times k_1 \times k_2 \times k_3 \times n \times L_{tr\acute{c}} \times s_{1..5} \times \frac{L}{z_{1..5}}$ $E_1 = 480 \times 0,98 \times 0,92 \times 0,92 \times 6 \times 1,85 \times 0,0011 \times \frac{22}{2,2} = 48,61 \frac{m^3}{sm}$ $E_2 = 480 \times 0,98 \times 0,92 \times 0,92 \times 6 \times 1,85 \times 0,0014 \times \frac{22}{4,2} = 32,409 \frac{m^3}{sm}$ $E_3 = 480 \times 0,98 \times 0,92 \times 0,92 \times 6 \times 1,85 \times 0,0022 \times \frac{22}{7} = 30,55 \frac{m^3}{sm}$ $E_4 = 480 \times 0,98 \times 0,92 \times 0,92 \times 6 \times 1,85 \times 0,0025 \times \frac{22}{8} = 30,38 \frac{m^3}{sm}$ $E_5 = 480 \times 0,98 \times 0,92 \times 0,92 \times 6 \times 1,85 \times 0,0035 \times \frac{22}{12,5} = 27,22 \frac{m^3}{sm}$ $E_{1..5}$ – proizvodnost sušare sa trakom za određenu debljinu furnira ($\frac{m^3}{sm}$) 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) $L_{tr\acute{c}}$ – dužina trupčića (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 min z_2 – 4,2 min z_3 – 7 min z_4 – 8 min z_5 – 12,5 min		

KAPACITET I BROJ SUŠARA ZA LJUŠTENI FURNIR			Zadatak	9
			List	3
3. Potreban broj smena za sušenje pojedinih debljina $n_{1..5} = \frac{Q_{1..5}}{E_{1..5}}$ $n_1 = \frac{4285,421}{48,61} = 88,159 \frac{\text{sm}}{\text{god}}$ $n_2 = \frac{2729,949}{32,409} = 84,23 \frac{\text{sm}}{\text{god}}$ $n_3 = \frac{2141,960}{30,55} = 70,11 \frac{\text{sm}}{\text{god}}$ $n_4 = \frac{2434,455}{30,38} = 80,133 \frac{\text{sm}}{\text{god}}$ $n_5 = \frac{3407,937}{27,22} = 125,199 \frac{\text{sm}}{\text{god}}$ $n_{1..5}$ – 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 (m^3) $E_{1..5}$ – proizvodnost sušare sa trakom za određenu debljinu furnira ($\frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$) 4. Potreban broj sušara $N = \frac{n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5}{b \times c}$ $N = \frac{88,159 + 84,23 + 70,11 + 80,133 + 125,199}{260 \times 2}$ $N = 0,86 \rightarrow 1\text{kom}$ 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	
04.09.2020.	David Drulovic 20/2017			

Прорачун броја машина за обраду сљубница и броја попречних и уздужних спајача фурнира	Задатак	11
	Лист	1

А-ЗАДАТАК

Израчунати производност и одредити потребан број машина за обраду сљубница, машина за уздужно и попречно спајање фурнира, ако се у фабрици производе плоче следећих карактеристика:
Димензије плоча са надмером: **1300 x 2300mm**
Димензије готове плоче: 1220 x 2200mm
Конструкције плоча:

1,1x1,1x1,1mm
1,4x2,6x1,4mm
1,6x3,2x1,6mm

Б–ОСНОВНИ ПАРАМЕТРИ:

Усвојити једне суве маказе по свакој добијеној љуштилицы.
Годишња количина фурнира која долази на обраду сљубница **MIj^{IV} = 13372,888 m³**
Годишња количина фурнира која долази на спајаче фурнира **MIj^V = 12123,444 m³**
Број радних дана годишње b=260
Број смена с = 2

Ц-ПРОРАЧУН:

1. Производност и број машина за обраду сљубница
1.1.Производност машине за обраду сљубница

$Es = N' * q \text{ (m}^3 \text{ / смени)}$

N' - број пакета по смени
q- запремина једног пакета

$q=0,2 * 1,85 * 0,15 \text{ (m}^3\text{)} \dots q = 0,0555$

$N' = \frac{T*v*k1*k2}{2*ls} \text{ (пакета/смени)}$

Т-радно време смене **450 min**
v – брзина помера у радном ходу 3-6 m/min...**v = 6 m/min**
k₁ – коефицијент искоришћења радног времена **0,8**
k₂ – коефицијент запуњености машине **0,82**
ls- средња дужина листа фурнира **1,85m**

$N' = \frac{450*6*0.8*0.82}{2*1.85}$

N' = 478,702 пакета/смени

$Es = 478,702 * 0.0555$
Es = 26,56 m³ /смени

Прорачун броја машина за обраду сљубница и броја попречних и уздужних спајача фурнира	Задатак	11
	Лист	2

1.2. Потребан број машина за обраду сљубница

$$N = \frac{M_{lj}^{IV}}{Es * b * c} \text{ (ком)} \quad M_{lj}^{IV} = 9202,90 \text{ m}^3$$

Es-средња производност машине ($\text{m}^3/\text{смени}$)

b- број радних дана годишње **260**

c- број смена **2**

$$N = \frac{13372,888}{26,56 * 260 * 2} = 0,968 \sim 1 \text{ ком}$$

2. Прорачун капацитета и броја машина за спајање листова фурнира у одговарајуће формате 1300 x 2300 mm

2.1. Процентуално учешће појединих дебљина по слојевима од $Mlj^V = 12123,44 \text{ m}^3$

Дебљина/слој	1,1	1,4	1,6	2,6	3,2
Уздужни (%)	14,57	18,54	21,19	/	/
Попречни (%)	7,28	/	/	17,22	21,19
Уздужни (%)	1766,38	2247,68	2568,95	/	/
Попречни(%)	882,58	/	/	2087,65	2568,95

2.2. За спајање непарних слојева плоче предвидети уздужни спајач, а за спајање парних слојева попречни спајач.

2.2.1. Производност уздужног спајача

$$N_f^{\parallel} = \frac{T * v * k}{l * n} \text{ формата/смени}$$

T- радно време смене **450 min**

v- брзина помера у радном ходу $20 \div 40 \text{ m/s}$ **v = 40**

k – коефицијент искоришћења радног времена **0,85**

n- просечан број спојева у једном формату **n = 4**

l- дужина листова **2,3m**

$$N_f^{\parallel} = \frac{450 * 40 * 0.85}{2.3 * 4} = 1663,043 \text{ формата / смени}$$

Прорачун броја машина за обраду слљубница и броја попречних и уздужних спајача фурнира	Задатак	11
	Лист	3

2.2.2 Производност попречног спајача

$$N_f^\perp = \frac{V \cdot T \cdot k}{l} \text{ формата / смени}$$

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

$$N_f^\perp = 1496,739 \text{ формата/смени}$$

V – брзина помера у радном ходу 2,5 – 9 : 9 м/мин
 T – радно време смене **450 min**
 k – коефицијент искоришћења радног времена **0,85**
 l – дужина листова **2,3 m**

2.3 Израчунати укупан број формата (A) – за све дебљине, посебно за непарне и посебно за парне слојеве.

$$A = \sum a_{ij}$$

$$a_{ij} = \frac{n_{ij}}{n + 1} \text{ (формата)}$$

$$n_{ij} = \frac{Q_{ij}}{b_{sr} \cdot s_{ij} \cdot l} \text{ (комада)}$$

a_{ij} – број формата одређене дебљине по слојевима
 n_{ij} – количина комадних фурнира одређене дебљине по слојевима
 n – број спојева по формату (**комада**)
 Q_{ij} – количина фурнира одређене дебљине која припада одговарајућем слоју (**m³**)
 b_{sr} – ширина комадних фурнира (**m**)
 s_{ij} – дебљина одређеног слоја (**m**)
 l – дужина комадног фурнира (**m**)

НЕПАРНИ

$$n_{1,1}^\parallel = \frac{1766,38}{\frac{1,3}{5} \cdot 0,0011 \cdot 2,3} = 2688554,033 \text{ комада}$$

$$a_{1,1}^\parallel = \frac{2688554,033}{5} = 537710,806 \text{ формата}$$

$$n_{1,4}^\parallel = \frac{2247,68}{\frac{1,3}{5} \cdot 0,0014 \cdot 2,3} = 2684758,719 \text{ комада}$$

$$a_{1,4}^\parallel = \frac{2684758,719}{5} = 536951,743 \text{ формата}$$

$$n_{1,6}^\parallel = \frac{2568,95}{\frac{1,3}{5} \cdot 0,0016 \cdot 2,3} = 2687186,192 \text{ комада}$$

$$a_{1,6}^\parallel = \frac{2687186,192}{5} = 537437,238 \text{ формата}$$

$$A^\parallel = \sum a_{ij}^\parallel = a_{1,1}^\parallel + a_{1,4}^\parallel + a_{1,6}^\parallel = 537710,806 + 536951,743 + 537437,238$$

$$A^\parallel = 1612099,787 \text{ формата}$$

Прорачун броја машина за обраду слјубница и броја попречних и уздужних спајача фурнира			Задатак	11
			Лист	4
ПАРНИ $n_{1,1}^{\perp} = \frac{882,58}{\frac{2,3}{5+1} \cdot 0,0011 \times 1.3} = 1610057,670 \text{ комада}$ $a_{1,1}^{\perp} = \frac{1610057,670}{6} = 268342,945 \text{ формата}$ $n_{2,6}^{\perp} = \frac{2087,65}{\frac{2,3}{5+1} \cdot 0,0026 \times 1.3} = 1611255,425 \text{ комада}$ $a_{2,6}^{\perp} = \frac{1611255,425}{6} = 268542,570 \text{ формата}$ $n_{3,2}^{\perp} = \frac{2568,95}{\frac{2,3}{5+1} \cdot 0,0032 \times 1.3} = 1610963,595 \text{ комада}$ $a_{3,2}^{\perp} = \frac{1610963,595}{6} = 268493,932 \text{ формата}$ $A^{\perp} = \sum a_{ij}^{\perp} = a_{1,1}^{\perp} + a_{2,6}^{\perp} + a_{3,2}^{\perp} = 268342,945 + 268542,570 + 268493,932$ $A^{\perp} = 805379,447 \text{ формата}$ 2.4 Потребан број машина за попречно спајање - (1) $N^{\perp} = \frac{A^{\perp}}{N_f^{\perp} \cdot b \cdot c} (kom)$ $N^{\perp} = \frac{805379,447}{1496,739 \cdot 260 \cdot 2}$ $N^{\perp} = 1,03 \approx 1 \text{ комад}$ 2.5.Потребан број машина за уздужно спајање - (1 ili 2) $N^{\parallel} = \frac{A^{\parallel}}{N_f^{\parallel} \cdot b \cdot c}$ $N^{\parallel} = \frac{1612099,787}{1663,043 \cdot 260 \cdot 2}$ $N^{\parallel} = 1,86 \approx 2 \text{ комада}$				
Датум:	Радио:	Датум:	Оверио:	
16.04.2020.	David Drulovic			

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

- Osnovni parametri
 - Količina furnira koja dolazi na lepljenje po smeni $M_{lj}^s = 23.314 \text{ m}^3$
 - 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 m^3 ploče

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

$$Q_s = \frac{200 \times (3 - 1)}{0,00503 \times 10^3} \times 1,114$$

$$Q_s = 88,589 \frac{\text{kg}}{\text{sm}}$$

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

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

$$k_0 = 1,114$$

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

q – normativ lepka po 1 m^2 sljubnice (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

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

$$Q_{10} = 23.314 \times 88,589 \times 2 \times 10$$

$$Q_{10} = 41307,278 \text{ kg}$$

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

M_{lj}^s – količina furnira koja dolazi na lepljenje po smeni (m^3)

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

c – broj smena (smena)

1.3. Potrebna količina lepka u prahu za mesečnu proizvodnju

$$Q_{LP} = M_{lj}^s \times Q_s \times \frac{b}{12} \times c \times 0,3$$

$$Q_{LP} = 23,314 \times 88,589 \times \frac{260}{12} \times 2 \times 0,3$$

$$Q_{LP} = 26849,731 \text{ kg}$$

Q_{LP} – količina lepka neophodna za mesečnu proizvodnju (kg)

M_{lj}^s – količina furnira koja dolazi na lepljenje po smeni (m^3)

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

b – broj radnih dana (dana)

c – broj smena (smena)

KAPACITET I BROJ MAŠINA ZA PRIPREMU I NANOŠENJE LEPKA			Zadatak	12
			List	2
1.4. Proizvodnost mešalice za lepak $E = \frac{T \times k}{z} \times q$ $E = \frac{450 \times 0,9}{20} \times 122$ $E = 2470,5 \frac{\text{kg}}{\text{sm}}$ $q = q_i \times V_k$ $q = 1,22 \times 100$ $q = 122\text{kg}$ 1.5. Potreban broj mešalica $N = \frac{M_{lj}^s \times Q_s}{E}$ $N = \frac{23,314 \times 88,589}{2470,5}$ $N = 0,83 \rightarrow 1 \text{ mešalica}$ 2. Potreban broj mašina za nanošenje lepka $N = \frac{L_{uk}}{\pi \times D \times t_s \times n \times k}$ $N = \frac{23.400}{3,14 \times 200 \times 4,5 \times 30 \times 0,8}$ $N = 0,345 \rightarrow 1 \text{ nanosačica lepka}$ $L_{uk} = b_p \times m \times n_p$ $L_{uk} = 1300 \times 1 \times 18$ $L_{uk} = 23400 \text{ mm}$ $t_s = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{3}$ $t_s = \frac{4,21 + 4,54 + 4,76}{3}$ $t_s = 4,5 \text{ min}$ $t_1 = t_0 + t_p = 3 + (1,1 \times 1,1) = 4,21 \text{ min}$ $t_2 = t_0 + t_p = 3 + (1,1 \times 1,4) = 4,54 \text{ min}$ $t_3 = t_0 + t_p = 3 + (1,1 \times 1,6) = 4,76 \text{ min}$				
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) N – potreban broj mešalica (mešalica) M_{lj}^s – količina furnira koja dolazi na lepljenje po smeni (m^3) Q_s – količina lepka koja se troši na 1 m^3 ploče ($\frac{\text{kg}}{\text{sm}}$) E – proizvodnost mešalice za lepak ($\frac{\text{kg}}{\text{sm}}$) 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	
24.4.2020.	David Drulovic 20/2017			

Izračunati proizvodnost i potreban broj presa.

- Osnovni parametri
 - Godišnja količina furnira koja dolazi na presovanje $M_{lj}^{VI} = 12123,444 \text{ m}^3$
 - Broj radnih dana godišnje $b = 260$ dana
 - Broj smena $c = 2$ smene
 - Broj etaža prese $n_p = 15$ etaža
- Proračun

1. Proizvodnost prese

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

$$E_1 = \frac{450 \times 18 \times 0,0033 \times 2,3 \times 1,3 \times 0,9}{4,21} = 17,085 \frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$$

$$E_2 = \frac{450 \times 18 \times 0,0054 \times 2,3 \times 1,3 \times 0,9}{4,54} = 25,926 \frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$$

$$E_3 = \frac{450 \times 18 \times 0,0064 \times 2,3 \times 1,3 \times 0,9}{4,76} = 29,307 \frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$$

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

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

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

$E_{1,2,3}$ – 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

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

$$E_s = \frac{100}{\frac{21,85}{17,085} + \frac{35,76}{25,926} + \frac{42,38}{29,307}}$$

$$E_s = 24,509 \%$$

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

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

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

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	13
			List	2
3. Potreban broj presa $N = \frac{M_{lj}^{IV}}{E_s \times b \times c}$ $N = \frac{12123,444}{24,509 \times 260 \times 2}$ $N = 0,95 \rightarrow 1 \text{ presa}$ N – potreban broj pesa (presa) M_{lj}^{IV} – godišnja količina furnira koja dolazi na presovanje (m³) E_s – srednja proizvodnost prese (%) b – broj radnih dana godišnje (dana) c – broj smena (smena) 4. Parametri presovanja - Prosečno vreme presovanja: $t_s = 4,36 \text{ min}$ - Temperatura pod kojom se presuje: $t = 150^\circ\text{C}$ za fenolformaldehidni lepak - Pritisak pod kojim se presuje: $p = 19 \text{ kPa/cm}^2$				
Datum	Radio	Datum	Overio	
10.05.2018.	David Drulovic 20/2017			

Прорачун потребног броја форматизера,брусилица и сложајева	Задатак	14
	Лист	1

А –задатак:

На основу улазних података прорачунати потребан број форматизера,брусилица и сложајева готових плоча.

-Количина плоча која долази на форматизовање

$$Mlj^{VII} = 22,207 \, m^3/sm$$

-Количина плоча која долази на брушење

$$Mlj^{VIII} = 19,952 \, m^3/sm$$

-Тромесечна залиха готових плоча $Mlj^{IX}/4 = 2176,397$

- број радних дана годишње $b=260$

-број смена $c=2$

1. Производност дволисног форматизера

$$Es = \frac{T \cdot K \cdot K1 \cdot v \cdot n}{2 \cdot Lsr} \text{ (ком/смени)}$$

$$Es = \frac{450 \cdot 0.85 \cdot 0.9 \cdot 9 \cdot 2}{2 \cdot 1.8} = 1721,25$$

Т-радно време смене-450 мин

К-коефицијент искоришћења радног времена-0,85

К1-коефицијент запуњености- 0,8÷0,9

V-брзина помера у радном ходу 3÷10 m/мин

п-број плоча које се истовремено обрађују 1÷3 ком

Lsr-средња дужина плоче која се обрађује (m)

$$Ls = \frac{Ln \cdot bn}{2} \qquad Ls = \frac{2.3 \cdot 1.3}{2} = 1.8 \, m$$

2. Потребан број форматизера –N:

$$N = \frac{Mlj^{VII}}{Es \cdot Vp} \qquad N = \frac{22,207}{1721,25 \cdot 0.01432} = 0.90 \Rightarrow 1$$

Mlj^{VII} -Количина плоча која долази на форматизовање

Es- средња производност форматизера (ком/смени)

Vp-средња запремина једне неформатизоване плоче (m^3)

*Број форматизера мора бити усвојен са тачношћу од 0,7

Прорачун потребног броја форматизера,брусилицаи сложајева	Задатак	14
	Лист	2

$$V_p = S_s \cdot L_n \cdot b_n \cdot \frac{M_u}{M_s}$$

$$V_p = 0.00503 \cdot 2.3 \cdot 1.3 \cdot \frac{22,207}{23,314}$$

$$V_p = 0.01432$$

S_s -просечна дебљина плоче 15,1/3 (m)
 L_n -дужина плоче са надмером-2,3 m
 b_n -ширина плоче са надмером-1,3 m
 M_u - M_s коефицијент упресавања
 M_u -количина фурнира која остаје после пресовања(m^3/sm или m^3/god)
 M_s -количина фурнира која остаје после обраде сљубница (m^3/sm или m^3/god)

3. Потребан број машина за брушење:

$$N = \frac{M \cdot n \cdot L_s}{T \cdot v \cdot k} \text{ (ком)}$$

$$N = \frac{1552,684 \cdot 1 \cdot 2,2}{450 \cdot 5 \cdot 0,85} = 1,78 \Rightarrow 2$$

M -број плоча које се обресе по смени (ком/смени)
 n -број пролаза кроз брусилицу (1или 2)
 L_s -дужина плоче по стандарду-2,2m
 T -радно време смене 450 мин
 V -брзина помера брусилице у радном ходу 2÷6 m/мин (усвојено 7*)
 K -коефицијен искоришћења радног времена -0,85
*број брусилица мора бити усвојен са тачношћу од 0,7

$$M = \frac{M_{lj}^{VIII}}{V_{fp}} \text{ (ком/смени)}$$

$$M = \frac{19,952}{0,01285} = 1552,684 \text{ (ком/смени)}$$

M_{lj}^{VIII} -плоча која долази на брушење m^3/sm
 V_{fp} -средња запремина једне форматизоване плоче (m^3)

$$V_{fp} = S_s \cdot L_s \cdot b_s \cdot \frac{M_u}{M_s} \text{ (} m^3 \text{)}$$

$$V_{fp} = 0,00503 \cdot 2,2 \cdot 1,22 \cdot \frac{22,207}{23,314} = 0,01285$$

S_s -просечна дебљина плоче 15,1/3 m
 L_s -стандардна дужина плоче 2,2 m
 b_s -стандардна ширина плоче 1,22 m
 M_u / M_s коефицијент упресавања

Прорачун потребног броја форматизера,брусилицаи сложајева		Задатак	14
		Лист	3
• Прорачунати и пројектовати простор намењен складиштењу техничких залиха плоча Димензије сложаја: L=2,2m B=1,22m H=3 или 4 m Запремина сложаја $V_{\text{сложаја}}=L \cdot B \cdot H \text{ (} m^3 \text{)}$ $V_{\text{сложаја}}=2,2 \cdot 1,22 \cdot 4 = 10,736$ Број сложајева : $n = \frac{Mlj^{IX}/4}{V_{\text{сложаја}}} \text{ (ком)} \qquad n = \frac{8705,59/4}{10,736} = 202,71 \rightarrow 203$ $Mlj^{IX}/4$ - Тромесечна залиха готових плоча (m^3)			
Датум	Радио	Датум	Оверио
30.04.2020	David Drulovic		