

Prezime i ime Милошевић Татјана

Index br.
2017/020068

Zadatak 1: Godišnje količine oblovine za preradu:

-Hrast	Mh= 8867	(m ³ /god)
-Bukva	Mb= 17382	(m ³ /god)

Srednji prečnici trupaca

-Hrast	Dsh= 53	(cm)
-Bukva	Dsb= 55	(cm)

Zadatak 2: Dimenzije fliča: $h= 34$ (cm)
 $b= 44$ (cm)

Zadatak 6: Pad prečnika

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

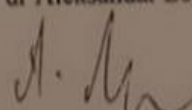
Zadatak 9: Procenat od godišnje količine bukovine namenjen ljuštenju:

Plj= 96 (%)

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

Datum:
26.02.2020.

Podatke dao
dr Aleksandar Lovrić





ŠUMARSKI FAKULTET
KATEDRA PRIMARNE PRERADE DRVETA

ELABORAT IZ
FURNIRA I SLOJEVITIH PLOČA
2017/18.

Student:
Татјана Милошевић

Overio:

Sečeni furnir

Ljušteni furnir

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:

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

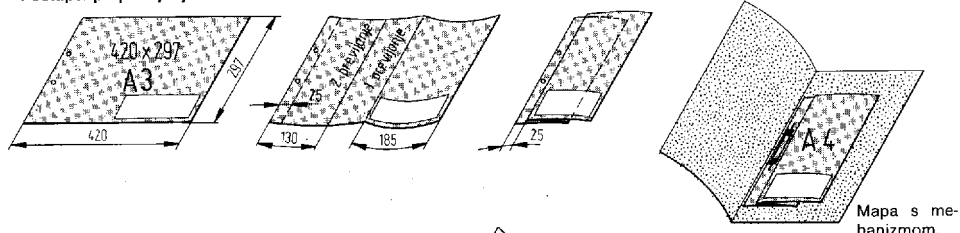
$$V = \frac{0.5^2 \pi}{4} \cdot 5 = 0.196 \cdot 5$$

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

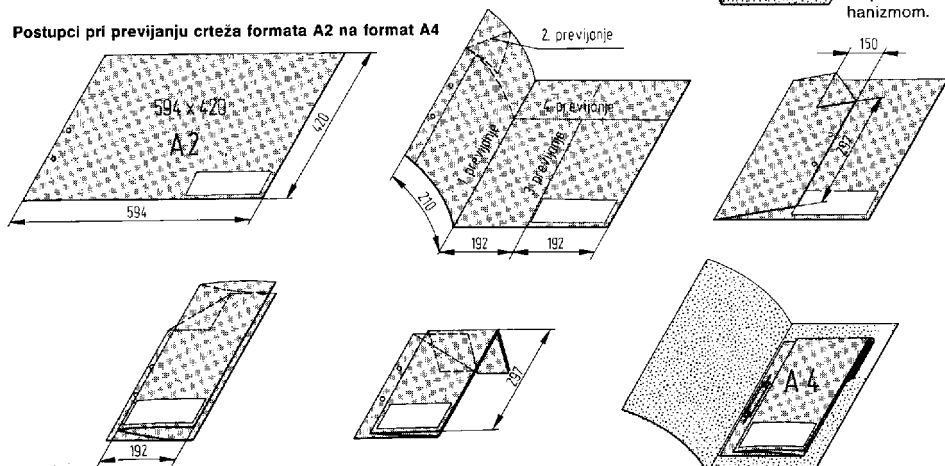
Osnovna formula, proračun i rezultat daju se **kao zasebne celine**.

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

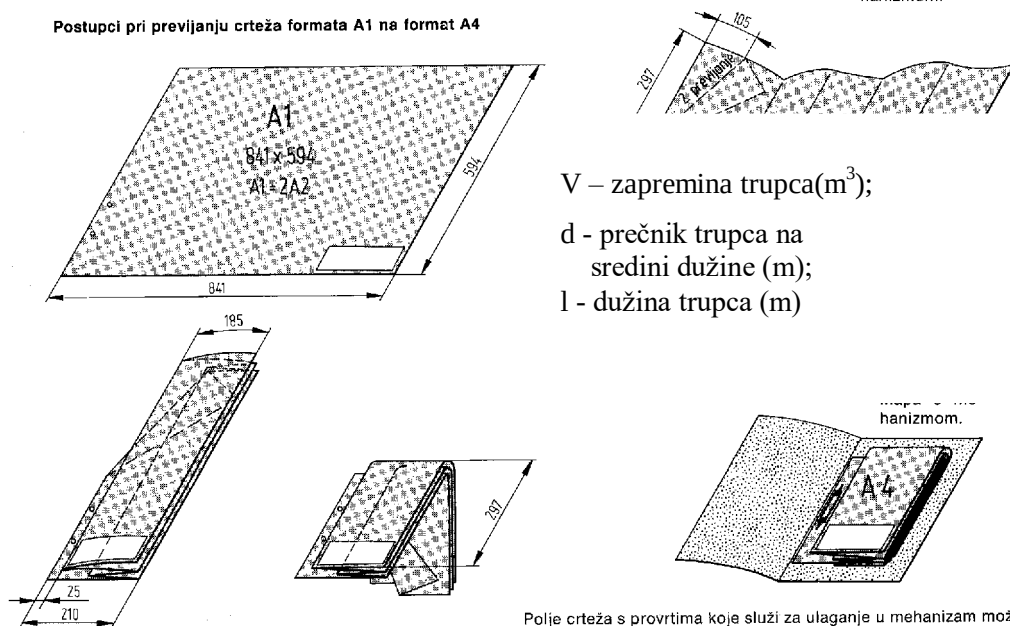
Postupci pri previjanju crteža formata A3 na format A4



Postupci pri previjanju crteža formata A2 na format A4



Postupci pri previjanju crteža formata A1 na format A4



V – zapremina trupca (m^3);

d – prečnik trupca na sredini dužine (m);

l – dužina trupca (m)

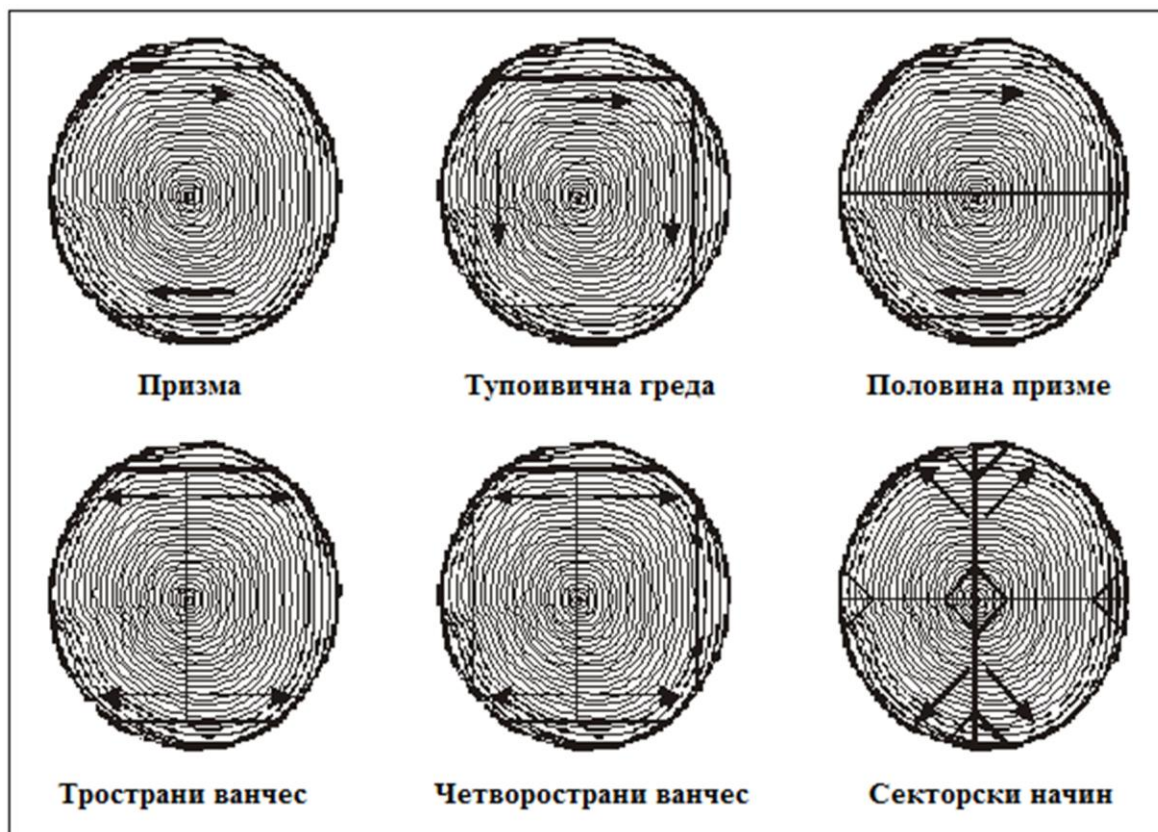
Polje crteža s provrtima koje služi za ulaganje u mehanizam može se pojačati tankim kartonom formata A5 tako da se karton zalijepi na poleđeni polja.

Datum

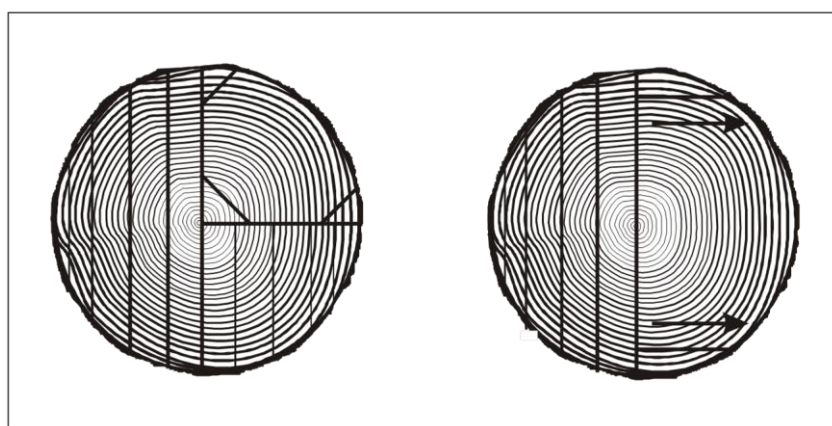
Crtao

Datum

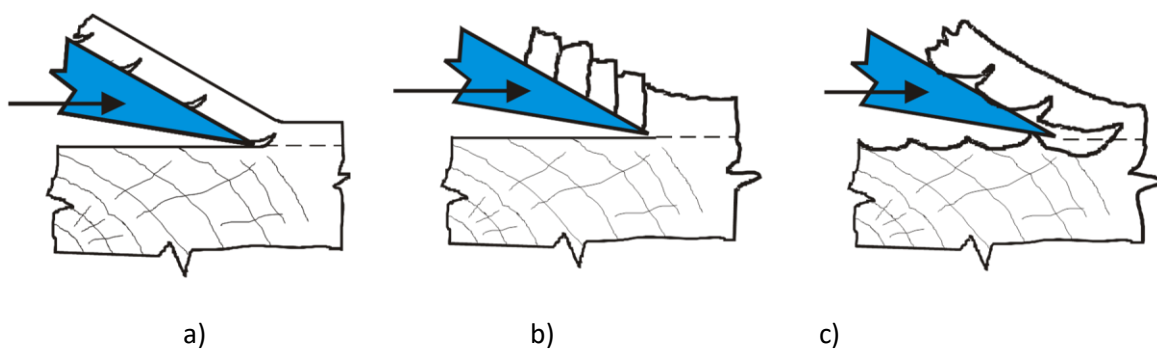
Overio



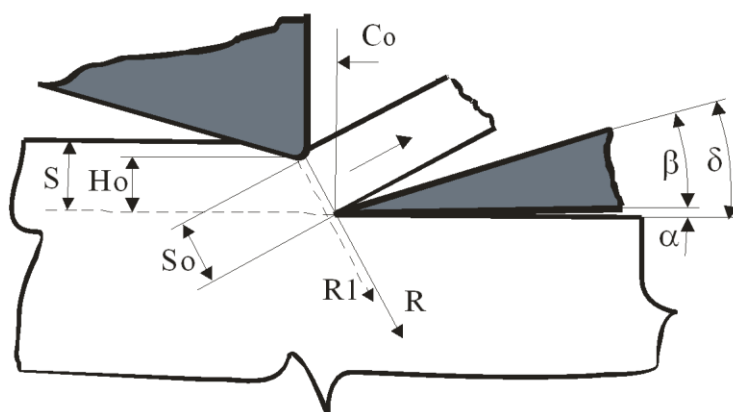
Слика 1.: Облици фличева за прераду на класичним фурнирским ножевима



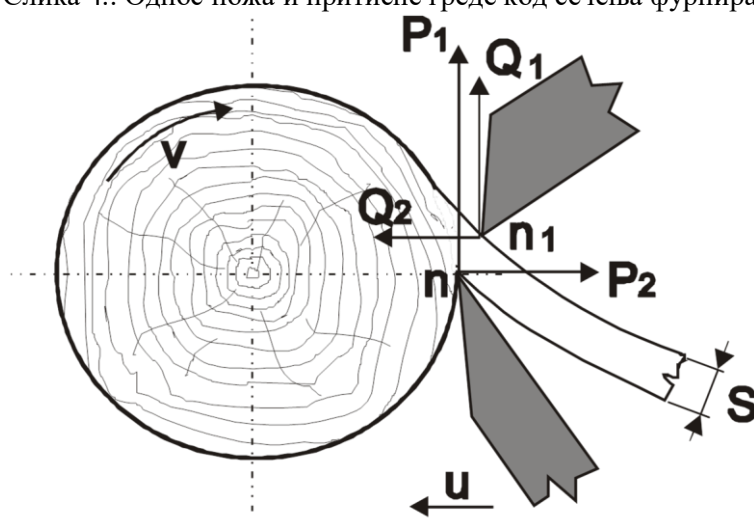
Слика 2.: Облици флича из пиланског трупца



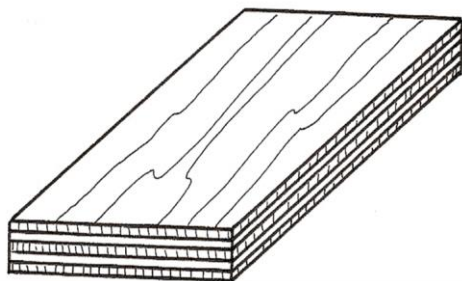
Слика 3.: Типови формирања струготине: а) Тракаста струготина са пукотинама; б) Елементарна струготина; в) Откинута струготина



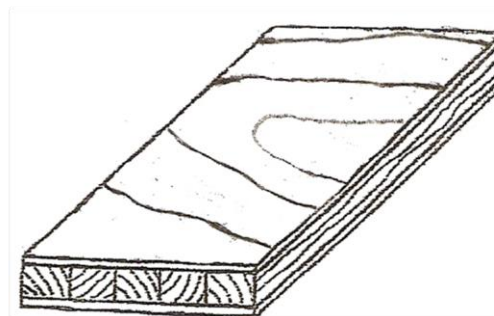
Слика 4.: Однос ножа и притисне греде код сечења фурнира



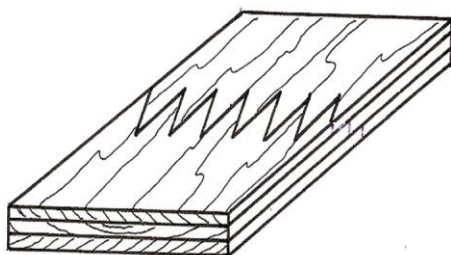
Слика 5: Шематски приказ сила на ножу и притисној греди код љуштења фурнира



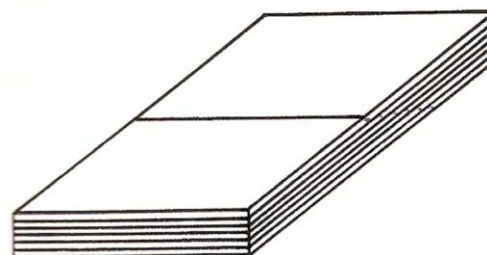
Фурнирска плоча



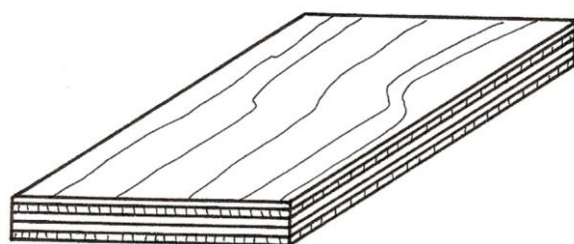
Столарска плоча



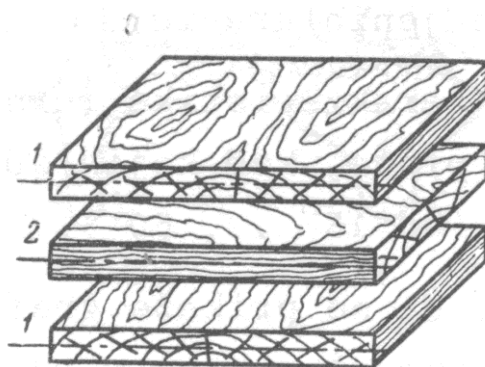
Ламелирано дрво



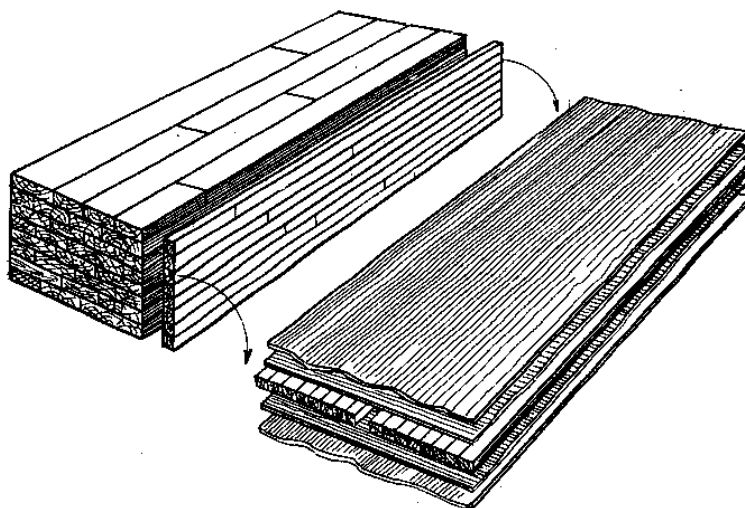
LVL плоча



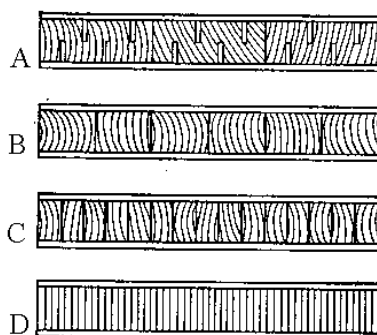
Лигнофол плоча



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
	Татјана Милошевић		

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 $M_h = M_s = 8867 \text{ m}^3$
- годишња количина обловине за љуштење $M_h = M_{lj} = 17382 \text{ m}^3$
- проценат годишње количине буковине намењене љуштењу $P_{lj} = 96 \%$
- 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 $\alpha = 60^\circ$; $\beta = 50^\circ$
- ширина сложаја $B_s = 30 \dots 50 \text{ m}$ (скок од 2 m)
- распон крана $R = B_s + 2 \cdot 1$
- коефицијент запуњености храст – $k = 0,7$
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

- Годишњаколичинатрупацазасечење и љуштење**

Храст

Буква

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

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

M_s' - коригована количина трупаца за сечење (m³)

M_{lj}' - коригована количина трупаца за љуштење (m³)

M_s – почетна количина дрвета за сечење (m³)

M_{lj} – почетна количина обловине за љуштење (m³)

P_{lj} – проценат годишње количине буковине намењен љуштењу (%)

Храст

Буква

$M_s' = 8867 + 17382 \cdot \left(1 - \frac{96}{100}\right)$

$M_{lj}' = 17382 - 17382 \cdot \left(1 - \frac{96}{100}\right)$

$M_s' = 9562.28\text{ m}^3$

$M_{lj}' = 16686.72\text{ m}^3$

- Тромесечназалихатрупацазасечење и љуштење**

Храст

Буква

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

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

M_{s3} – тромесечна залиха трупацаа за сечење (m³)

M_{lj3} - тромесечна залиха трупаца за љуштење (m³)

M_s' - коригована количина трупаца за сечење(m³)

M_{lj}' - коригована количина трупаца за љуштење (m³)

Храст

Буква

$M_{s3} = \frac{9562.28}{4}$

$M_{lj3} = \frac{16686.72}{4}$

$M_{s3} = 2390.57\text{ m}^3$

$M_{lj3} = 4171.68\text{ m}^3$

- Количина трупаца којасечува у базенима**

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

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

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

$$M_{lj_b} = 4171.68 \cdot \frac{1}{3}$$

$$M_{lj_b} = 1390.56 m^3$$

- Количина трупаца за љуштење која сечува у сложајевима**

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

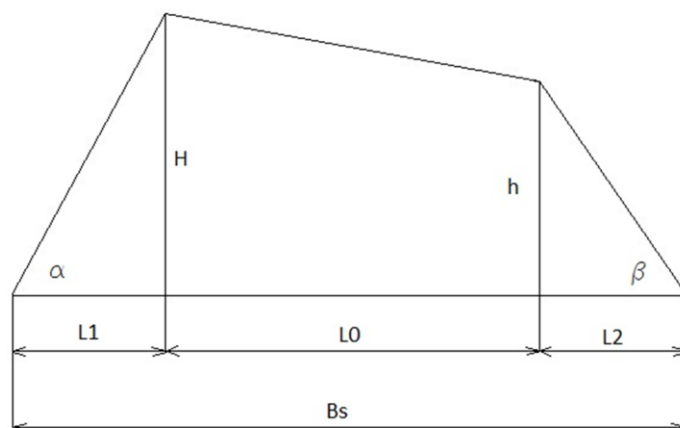
M_{lj_s} – количина трупаца за љуштење која сечува у сложајевима (m^3)

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

$$M_{lj_s} = 4171.68 \cdot \frac{2}{3}$$

$$M_{lj_s} = 2781.12 m^3$$

- Геометријаска запремина сложаја**



ПРОРАЧУН СТОВАРИШТА ОБЛОВИНЕ	Задатак	2
	Лист	4

$$L_1 = \frac{H}{\operatorname{tg} \alpha} (\text{m})$$

$$L_2 = \frac{h}{\operatorname{tg} \beta} (\text{m})$$

$$L_0 = B_s - L_1 - L_2 (\text{m})$$

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

V_g – геометријска запремина сложаја (m^3)

Храст	Буква
$H = 5 \text{ m}$	$H = 5.5 \text{ m}$
$h = 4 \text{ m}$	$h = 4,5 \text{ m}$
$L_{\text{tr}} = 4 \text{ m}$	$L_{\text{tr}} = 5 \text{ m}$

$L_1 = \frac{5}{\operatorname{tg} 60} = 2.887 \text{ m}$	$L_1 = \frac{5.5}{\operatorname{tg} 60} = 3.175 \text{ m}$
$L_2 = \frac{4}{\operatorname{tg} 50} = 3.356 \text{ m}$	$L_2 = \frac{4,5}{\operatorname{tg} 50} = 3.776 \text{ m}$
$L_0 = 42 - 2.887 - 3.356 = 35.757 \text{ m}$	$L_0 = 42 - 3.175 - 3.776 = 35,049 \text{ m}$

$$V_{gs} = 35,757 \cdot \frac{5+4}{2} \cdot 4 + \frac{5^2}{2 \operatorname{tg} 60} \cdot 4 + \frac{4^2}{2 \operatorname{tg} 50} \cdot 4 = 768.364 \text{ m}^3$$

$$V_{glj} = 35,049 \cdot \frac{5.5+4,5}{2} \cdot 5 + \frac{5.5^2}{2 \operatorname{tg} 60} \cdot 5 + \frac{4,5^2}{2 \operatorname{tg} 50} \cdot 5 = 962.37 \text{ m}^3$$

- Стварна запремина сложаја**

$$V_s = V_g \cdot k (\text{m}^3)$$

V_s – стварна запремина сложаја (m^3)
 V_g – геометријска запремина сложаја (m^3)
 k – коефицијент запуњености сложаја

<u>Храст</u>	<u>Буква</u>
$V_{ss} = 702.602 \cdot 0,7$	$V_{slj} = 962.37 \cdot 0,75$
$V_{ss} = 491.821 \text{ m}^3$	$V_{slj} = 721.774 \text{ m}^3$

- 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

$$n_s = \frac{2390,57}{491.821}$$

$$n_s = 4,86 = 5\text{ком}$$

Буква

$$n_{lj} = \frac{4171,68}{721.774}$$

$$n_{lj} = 5,78 \approx 5,8 = 6\text{ком}$$

$$n_u = 11\text{ком}$$

- Прорачун базена

$$B_{baz} = B_s = 42\text{ m}$$

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

$$h_{baz} = 4\text{ m}$$

- 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)

$$V_{gbaz} = 42 \cdot 6 \cdot 4$$

$$V_{gbaz} = 1008\text{ m}^3$$

- 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

$$V_{sbaz} = 1008 \cdot 0,75$$

$$V_{sbaz} = 756\text{ m}^3$$

- 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
$n_{\text{baz}} = 139,56/756$ $n_{\text{baz}} = 1.83 = 2 \text{ ком}$ Ширина стоваришта $B_{\text{stov}} = B_s + 2 \cdot 1$ B_{stov} – ширина стоваришта (m) B_s – ширина сложаја (m) $B_{\text{stov}} = 42 + 2 \cdot 1 = 44 \text{ m}$ Дужина стоваришта $L_{\text{stov}} = n_s \cdot L_{\text{trs}} + n_s \cdot 1 + 5 + n_{lj} \cdot L_{\text{trlj}} + n_{lj} \cdot 1 + n_{\text{baz}} \cdot L_{\text{baz}} + n_{\text{baz}} \cdot 1 \text{ (m)}$ 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) $L_{\text{stov}} = 5 \cdot 4 + 5 \cdot 1 + 5 + 6 \cdot 5 + 6 \cdot 1 + 2 \cdot 6 + 2 \cdot 1$ $L_{\text{stov}} = 80m$ $\frac{L_{\text{stov}}}{B_{\text{stov}}} = \frac{80}{44} = 1.81$				
Датум	Радио	Датум	Оверио	
	Татјана Милошевић			

ТЕХНОЛОГИЈА ИЗРАДЕ СЕЧЕНОГ ФУРНИРА				Задатак		4	
				Лист		1	

Направити табеларни преглед искоришћења сировине по фазама рада и операцијама.

1. Стовариште обловине

↓

2. Механичк априпрема

↓

3. Хидротермичка припрема

↓

4. Сечење фурнира

↓

5. Сушење

↓

6. Обрада на пакетним маказама

↓

7. Везивање

↓

8. Мерење и обележавање

↓

9. Магацин

• Основни параметри:

- годишња количина обловине

$M'_s = 9562,28\ m^3$

- број радних дана годишње

$n = 260$ дана

- број смена $c = 2$

- количина обловине која се преради за време једне смене

$M_{ss} = \frac{M_{s'}}{n \cdot c} = \frac{9562,28}{260 \cdot 2} = 18,40\ m^3$

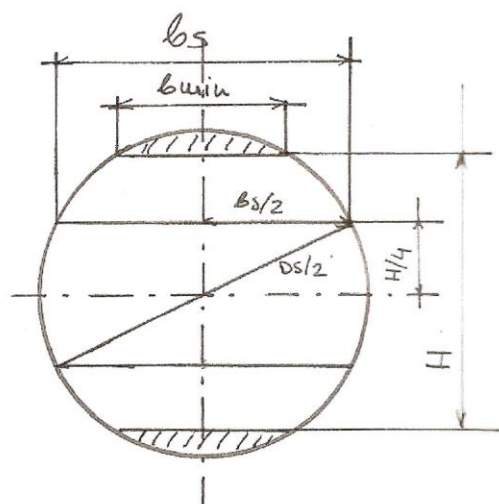
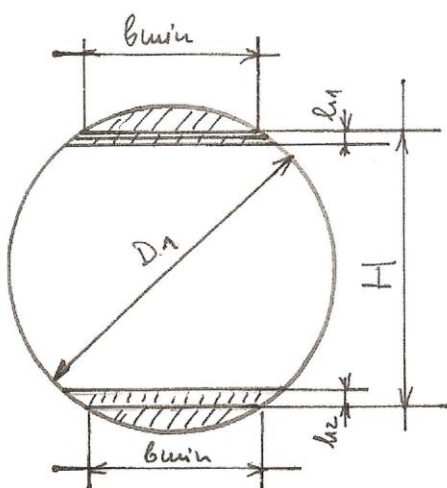
Фаза рада - операције		Отпад			Остаје		
		По смени		Годишње е m³	По смени		Годишње m³
		%	m³		%	m³	
Механичк а припрема	Призмирање	15	2.758	1434,342	85	15,629	8127,938
	Чишћење	2	0.367	191,245	83	15,262	7936,692
Сечење фурнира	h1	2,5	0,459	239,057	80,5	14,803	7697,635
	h2	12	2,206	1147,473	68,5	12,596	6550,161
Сушење		8,7	1,5998	831,918	59,8	10,998	5719,243
Обрада на пакетним маказама		17,5	3,218	1673,399	42,3	7,778	4044,844
Укупно		57,7	10,610	5517,435	42,3	7,778	4044,844

Датум	Радио	Датум	Оверио
	Татјана Милошевић		

Израчунати производност фурнирског ножа полазећи од облика флича.
Израчунати хоризонтално и вертикално растојање (c_0 и h_0) између ножа и притисне греде.

• Основни параметри:

- годишња количина фличева која долази на сечење $M_s'' = 7936,692 \text{ m}^3$
- број радних дана годишње $b = 260$ дана
- број смена $c = 2$
- дебљина фурнира $s = 0,5 \text{ mm}$
- број ходова фурнирског ножа $n = 60$
- проценат искоришћења $a = 42,3 \%$
- средњи пречник храстовине $D_{sh} = 53 \text{ cm}$
- пад пречника храстовине $P_{ph} = 0,5 \text{ cm/m'}$



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

1. – Пречник на тањем крају - D_1

$$D_1 = D_s - \frac{L_{trs}}{2} \cdot P_p \text{ (cm)}$$

D_s – средњи пречник храстовине (cm)

L_{trs} – дужина обловине (m)

P_p – пад пречника храстовине (cm/m) □

$$D_1 = 53 - 0,5 \cdot \frac{4}{2} = 52 \text{ cm}$$

ПРОРАЧУН ПРОИЗОДНОСТИ И ПОТРЕБНОГ БРОЈА ФУРНИРСКИХ НОЖЕВА	Задатак	4
	Лист	3

- висина флича - H:

$$H = \sqrt{D_1^2 - b_{\text{мин}}^2} \text{ (mm)}$$

D_1 – пречник на тањем крају (mm)
 $b_{\text{мин}}$ – минимална ширина листа фурнира (mm)

$$H = \sqrt{52^2 - 10^2} = \mathbf{510,294 \text{ [mm]}}$$

- средња ширина листа фурнира b_s :

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

D_s – средњи пречник храстовине (mm)
 H – висина флича (mm)

$$b_s = \sqrt{530^2 - \left(\frac{510,294}{2}\right)^2} = \mathbf{464,542 \text{ [mm]}}$$

2.Број листова фурнира из једног флича - Z

$$Z = \frac{H - (h_1 + h_2)}{s} \text{ (ком/фличу)}$$

H – висина флича (mm)
 $h_1 = 5 \text{ [mm]}$
 $h_2 = 25 \text{ [mm]}$
 s – дебљина фурнира (mm)

$$Z = \frac{510,294 - 30}{0,5} = \mathbf{960,588 \text{ ком/фличу}}$$

3. Време утрошено на сечење једног флича - t_3

$$t_3 = \frac{H - (h_1 + h_2)}{s \cdot n} \text{ (мин)}$$

H – висина флича (mm)
 s – дебљина флича (mm)
 n – број ходова фурнирског (ком/мин)

$$t_3 = \frac{480,294}{30} = \mathbf{16,009 \text{ мин}}$$

ПРОРАЧУН ПРОИЗОДНОСТИ И ПОТРЕБНОГ БРОЈА ФУРНИРСКИХ НОЖЕВА	Задатак	4
	Лист	4

4. Производност фурнурског ножа у комадима листова фурнира– E (ком)

l – радно време смене 450 мин
 k – коефицијент искоришћења радног времена 0,85
 t – време прераде једног флича (мин)
 $t = t_1 + t_2 + t_3 + t_z$ (мин)
 t_1 – утрошено време за постављање флича 5 (мин/фличу)
 t_2 – утрошено време за разне провере 1 – 2 (мин)
 t_3 – ефектно време прераде једног флича (мин)
 t_z – време оправданих технолошких застоја 0,5 – 1 (мин/фличу)

$t = 5 + 1 + 16,009 + 0.5 = 22,509$ мин/фличу
 $E = \frac{450 \cdot 0,85}{22,509} \cdot 960,588 = 16323,466$ (ком/смени)

5. Производност фурнурског ножа у m^2 сировог фурнира $E - (m^2)$

$E(m^2) = E(\text{ком}) \cdot b_s \cdot L_{trs} (m^2/\text{смени})$
 E (ком) – производност фурнурског ножа у комадима листова фурнира (ком/смени)
 b_s - средња ширина листа фурнира (m)
 L_{trs} - дужина трупаца за сечење - 4 (m)
 $E(m^2) = 16323,466 \cdot 0,464 \cdot 4 = 30296,466 m^2/\text{смени}$

6. Производност фурнурског ножа у m^3 сировог фурнира – $E (m^3)$

$E(m^3) = E(\text{ком}) \cdot b_s \cdot L_{trs} \cdot s (m^3/\text{смени})$
 E (ком) – производност фурнурског ножа у комадима листова фурнира (ком/смени)
 b_s – средња ширина листа фурнира (m)
 L_{trs} – дужина трупаца за сечење - 4 (m)
 s – дебљина фурнира (m)

$E(m^3) = 16323,466 \cdot 0,464 \cdot 4 \cdot 0,0005 = 15,148 m^3/\text{смена}$

7. Потребан број фурнурских ножева – N

$$N = \frac{M_s''}{E(m^3) \cdot b \cdot c} (\text{ком})$$

M_s'' - годишња количина фличева која долази на сечење [m^3]
 $E(m^3)$ – производност фурнурског ножа у ($m^3/\text{смена}$)
 b – број радних дана 260
 c – број смена - 2
 *заокруживање на мин 0,8

$N = \frac{7936,692}{15,148 \cdot 260 \cdot 2}$
 $N = 1,00 \rightarrow 1$ комада

8. Количина сировог фурнира у m^2 који се добије из $1 m^3$ сировине

$$F = \frac{10 \cdot a}{s} m^2 / m^3$$

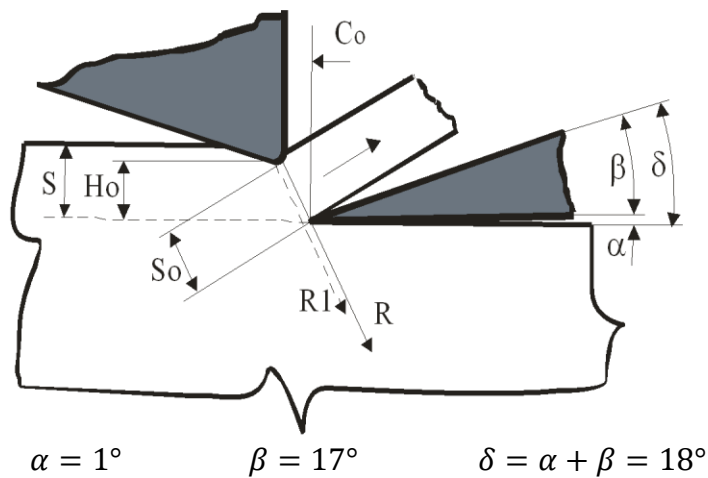
F – количина сировог фурнира

a – проценат искоришћења сировине (%)

t – дебљина листа фурнира (mm)

$$F = \frac{10 \cdot 42,3}{0,5} = 846 m^2 / m^3$$

9. Однос ножа и греде



9.1. Степен притиска Δ

$$\Delta = \frac{S - S_0}{S} \cdot 100 (\%) = 12 \%$$

S – дебљина листа фурнира $0,5 mm$

S_0 – најкраће растојање између врха ножа и притисне греде (mm)

$$S_0 = S \cdot \left(1 - \frac{\Delta}{100}\right) (mm)$$

$$S_0 = 0,5 \cdot \left(1 - \frac{12}{100}\right) = 0,44 mm$$

9.2. Вертикално растојање ножа и притисне греде h_0

$$h_0 = S_0 \cdot \cos \delta (mm)$$

$$h_0 = 0,44 \cdot 0,951 = 0,418 mm$$

9.3. Хоризонтално растојање ножа и притисне греде c_0

$$c_0 = S_0 \cdot \sin \delta (mm)$$

$$c_0 = 0,44 \cdot 0,309 = 0,135 mm$$

КАПАЦИТЕТ И БРОЈ СУШАРА ЗА СЕЧЕНИ ФУРНИР	Задатак:	5
	Лист:	1

Одредити капацитет и број сушара за сушење сеченог фурнира.

Основни параметри:

- годишња количина фурнира која долази на сушење $M_s''' = 5479.205 m^3$
- број радних дана годишњег $= 260$
- број смена $c = 2$

- **Карактеристике сушаре**
 - тип – сушара са ваљцима са уздужним улагањем фурнира
 - сушара је у модуларном систему (дужина модула 2 m), састоји се од улазне зоне, горње зоне (10 – 24 m), зоне хлађења и излазне зоне $L = 22 m$
 - ширина модула $B_{suš} = 3,5 m$
 - број сушара мора бити усвојен са тачношћу 0,9
 - поред услова тачности $roged$, сушара мора имати оптималне димензије
 - број етажа у које се улаже фурнир $e = 5$
 - сматрати да је запуњенот сушаре по дужини потпуна

1. Средња производност сушаре

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

k_1 – коефицијент искоришћења радног времена 0,97
 k_2 – коефицијент запуњености сушаре по ширини
 T – радно време сушаре 450 min
 n – укупан број листова фурнира на попречном пресеку сушаре
 s – дебљина фурнира 0,0005 m
 b_s – средња ширина листа фурнира
 L – усвојена дужина сушаре
 z – време проласка фурнира кроз сушару (усвојено на основу дијаграма за сушаре са ваљцима) 5 min

$m = B_{suš}/b_s$ – заокружује се најнижи цео број (ком)

$B_{suš}$ – ширина сушаре (m)
 b_s – средња ширина листа фурнира 0,412 m

$$m = \frac{4,0}{0.464} = 8,620 \rightarrow m = 8 kom \rightarrow m^1 = 7 kom$$

$$k_2 = \frac{m \cdot b_s}{B_{suš}} = \frac{7 \cdot 0.464}{4,0}$$

$$k_2 = 0.93 \rightarrow k_2^I = 0.81$$

КАПАЦИТЕТ И БРОЈ СУШАРА ЗА СЕЧЕНИ ФУРНИР			Задатак	5
			Лист	2
$n = e \cdot m$ e – усвојени број етажа m – број листова фурнира који се истовремено могу поставити у једној етажи $n = 5 \cdot 7$ $n = \mathbf{35}$ ком $E_s = 0,97 \cdot 0,81 \cdot 450 \cdot 35 \cdot 0,0005 \cdot 0,464 \cdot \frac{22}{5}$ $E_s = \mathbf{12.63} \frac{m^3}{sm}$ 2. Број сушара - N $N = \frac{M_s'''}{E_s \cdot b \cdot c}$ (ком) M_s''' -годишња количина сировог фурнира који долази на сушење (m^3) E_s – средња производност сушаре (m^3/sm) b – број радних дана годишње 260 c – број смена – 2 $N = \frac{6550.16}{12.63 \cdot 260 \cdot 2}$ $N = 0.9 \rightarrow 1$ ком				
Датум		Радио		Датум
		Татјана Милошевић		Оверио

ЗАВРШНА ОБРАДА И ЧУВАЊЕ ФУРНИРА	Задатак:	6
	Лист:	1

Прорачунати број и капацитет пакетних маказа за завршну обраду фурнира и поставити их у линију. У линију или ван ње поставити ксилоплан уређај за аутоматско мерење квадратуре пакета. Пројектовати магацински простор за чување тромесечне залихе фурнира.

- **Основни параметри**

- годишња количина фурнира која се обрађује на пакетним маказама $M_s^{IV} = 4783.3 m^3$
- годишња количина фурнира која се складишти у магацину $M_s^V = 3383.5 m^3$
- број радних дана годишње $b = 260$
- број смена = 2
- усвојити један Ксилоплан уређај
- усвојити један уређај за везивање пакета
- једна палета фурнира има запремину од $4 m^3$, а слажу се 3 палете једна на другу
- еуро – палета има димензије $4 \times 1 m$

- **Прорачун**

1. Средња производност пакетних маказа - E_s

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

T – радно време смене 450 (мин)

k – коефицијент искоришћења радног времена 0,75

m – број листова у пакету 32 (ком)

q – запремина средњег листа фурнира

t – време обраде једног пакета 2 (мин)

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

b_s – средња ширина листа фурнира (m)

L_{trs} – дужина трупаца за сечење (m)

s – дебљина листа фурнира (m)

$$q = 0,464 \cdot 4 \cdot 0,0005$$

$$q = 0,000928 m^3$$

$$E_s = \frac{450 \cdot 0,75 \cdot 32 \cdot 0,000928}{2}$$

$$E_s = 5,01 \frac{m^3}{sm}$$

ЗАВРШНА ОБРАДА И ЧУВАЊЕ ФУРНИРА			Задатак:	6
			Лист:	2
2. Број пакетних маказа – N $N = \frac{M_S^{IV}}{E_s \cdot b \cdot c} \text{ (ком)}$ M_S^{IV} – годишња количина фурнира која се обрађује на пакетним маказама (m^3) E_s – средња производност пакетних маказа (m^3/sm) b – број радних дана годишње 260 c – број смена дневно – 2 $N = \frac{4044.844}{5.01 \cdot 260 \cdot 2}$ $N = 1.55 \text{ ком} \rightarrow 2 \text{ ком}$ 3. Потребан број сложајева у магацину $N_{slož}$ $N_{slož} = \frac{M_S^V / 4}{q_{slož}} \text{ (ком)}$ M_S^V – годишња количина која се складишти у магацину (m^3) $q_{slož}$ – запремина једног сложаја $12 m^3$ $N_{slož} = \frac{\frac{4044.844}{4}}{12}$ $N_{slož} = 84.26 \rightarrow 85 \text{ комада}$				
Датум		Радио		Датум
		Татјана Милошевић		Оверио

Направити табеларни преглед искоришћења сировине по фазама рада и операцијама. Такође израчунати потребан број машина за краћење трупаца, као и производност машине за окоравање.

Технолошка карта операција за израду љуштеног фурнира

1. Стовариште обловине
2. хидротермичка обрада
3. Механичка припрема (краћење, окоравање)
4. центрирање трупаца
5. љуштење
6. лагероване фурнирског платна
7. мокре маказе за платно
8. мокре маказе за корисне крпе
9. сушење
10. суве маказе
11. обрљаде сљубница
12. сортирање и слагање
13. спајање фурнира у формате
14. нашоње лепка-куњиња лепка
15. пресовање плоча
16. кондиционирање
17. форматизовање
18. поправка и крпљење
19. егализирање
20. класирање и обележавање
21. магационирање

Основни подаци

- Годишња количина обловине $M_{lj}' = 16686,72 \text{ m}^3$

- Број радних дана годишње $b = 260$

- Број смена $c = 2$

- Количина обловине која се преради за време једне смене

$$M_{lj} = \frac{M_{lj}'}{b \cdot c} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{sm}} \right)$$

$$M_{lj} = \frac{16686,72}{260 \cdot 2} = 32,089 \text{ m}^3/\text{sm}$$

Фаза рада операција	Отпада			Остаје		
	По смени		годишње	По смени		годишње
	%	m^3	m^3	%	m^3	m^3
Механичка припрема	3.36	1.087	560.763	96.64	31.011	16126.046
љуштење	17.56	5.634	2930.188	79.08	25.376	13195.858
Мокре маказе	8.73	2.801	1456.750	70.35	22.575	11739.107
усушење	6.53	2.095	1089.642	63.82	20.479	10649.464
Суве маказе	1.1	0.352	183.553	62.72	20.126	10465.910
Обрада сљубница	5.86	1.880	977.841	56.86	18.246	9488.068
упресовање	2.7	0.866	450.541	54.16	17.379	9037.527
форматизовање	5.5	1.764	917.769	48.66	15.614	8119.757
брушење	3.38	1.084	564.011	45.28	14.530	7555.746
Остали тех. губици	4.45	1.427	742.559	40.83	13.102	6813.187
Сума	59.17	18.987	9873.532	40.83	13.102	6813.187

Број трупаца за љуштење:

$$n = \frac{M_{lj}'}{b * m * c} = \frac{16686,72}{260 * 1.188 * 2} = 27,011 \text{ kom/sm}$$

м-запремина средњег трупаца (m^3)

$$m = \frac{D_s^2 * \pi}{4} * Ltr_{lj} = \frac{0.55 * \pi}{4} * 5 = 1.188 m^3$$

2. Потребан број машина за краћење трупаца

$$N = \frac{n}{E_k} = \frac{27,011}{120} = 0.22 \text{ kom}$$

Е_к-производност машине за краћење трупаца

$$E_k = \frac{T * k}{t} = \frac{450 * 0.8}{3} = 120 \text{ kom/sm}$$

Т-радно време смене

К-коефицијент радног времена 0,8-0,85

Т- време прераде једног рупца 3 мин

ВРЕМЕНСКА ЗАУЗЕТОСТ МАШИНЕ

$$V_z = N * T = 0.22 * 450 = 99 \text{ min}$$

Технологије израде љуштеног фурнира

Задатак

7

Лист

3

8.

3.Број трупчића по смени:

$$n_{trc} = n * f = 27,011 * 3 = 81,033$$

F-Просечан број трупчића из једног трупца

$$A = \frac{60 * V_{trc} * u * k_1 * k_2}{L_{trc}} = \frac{60 * 0.439 * 4 * 0.8 * 0.75}{1.85} = 34,170 \text{ m}^3/h$$

$$V_{trc} = \frac{D_s^2 * \pi}{4} * L_{trc} = \frac{0.55^2 * \pi}{4} * 1.85 = 0.439 \text{ m}^3$$

L_{trc}-спондерисана вредност дужине трупчића-1,85

u-помер трупчића 3-5 m-min

K₁-коефицијент искоришћења радног времена 0,8-0,85

K₂-коефицијен запуњености машине0,7-0,75

V_{trc}-запремина трупшића (m³)

Датум

Радио

Датум

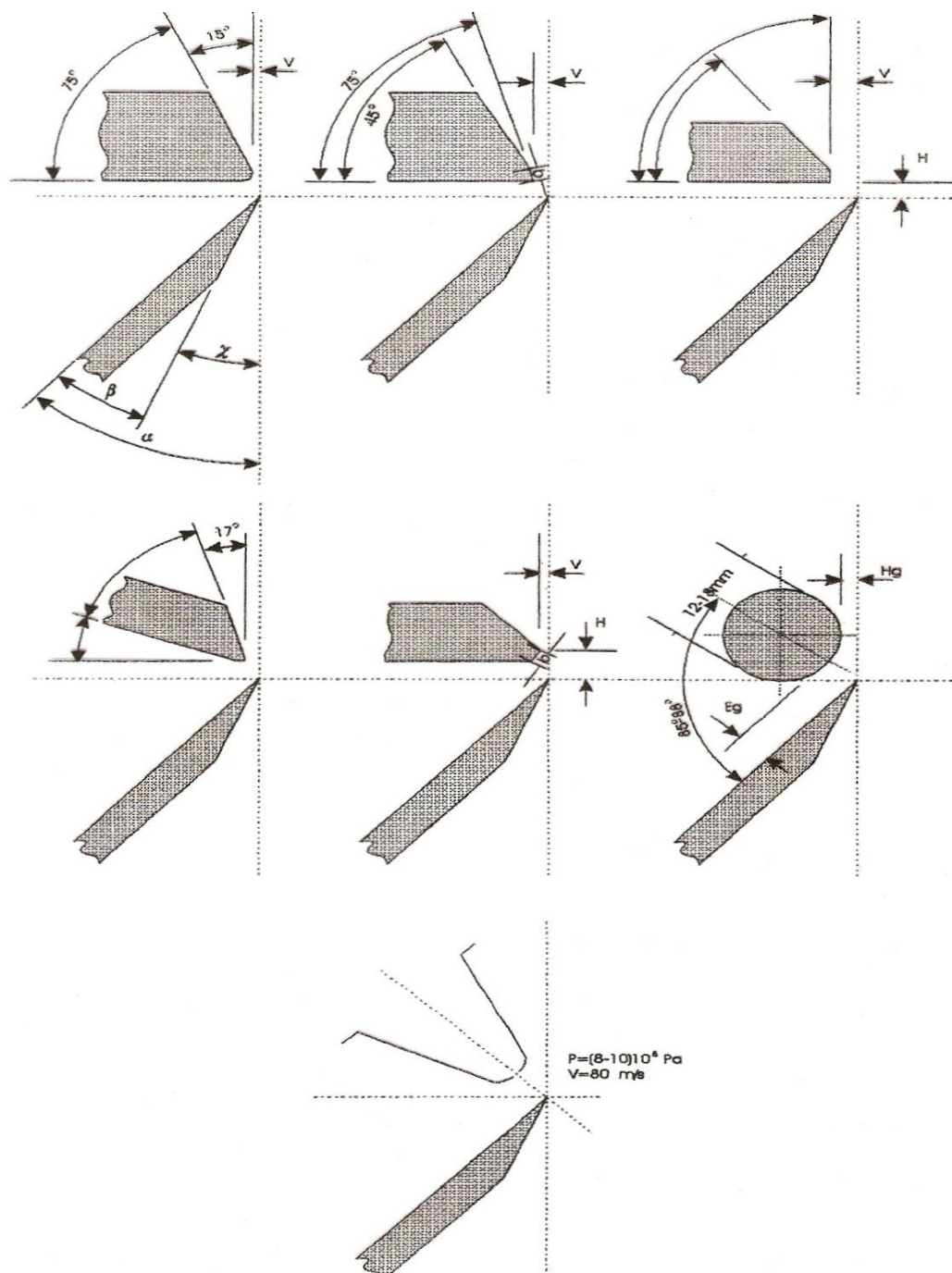
Оверио

Татјана Милошевић

x

A – ЗАДАТАК

Израчунати производност и потребан број машина за љуштење букових трупаца.

Типови притисних греда

Датум

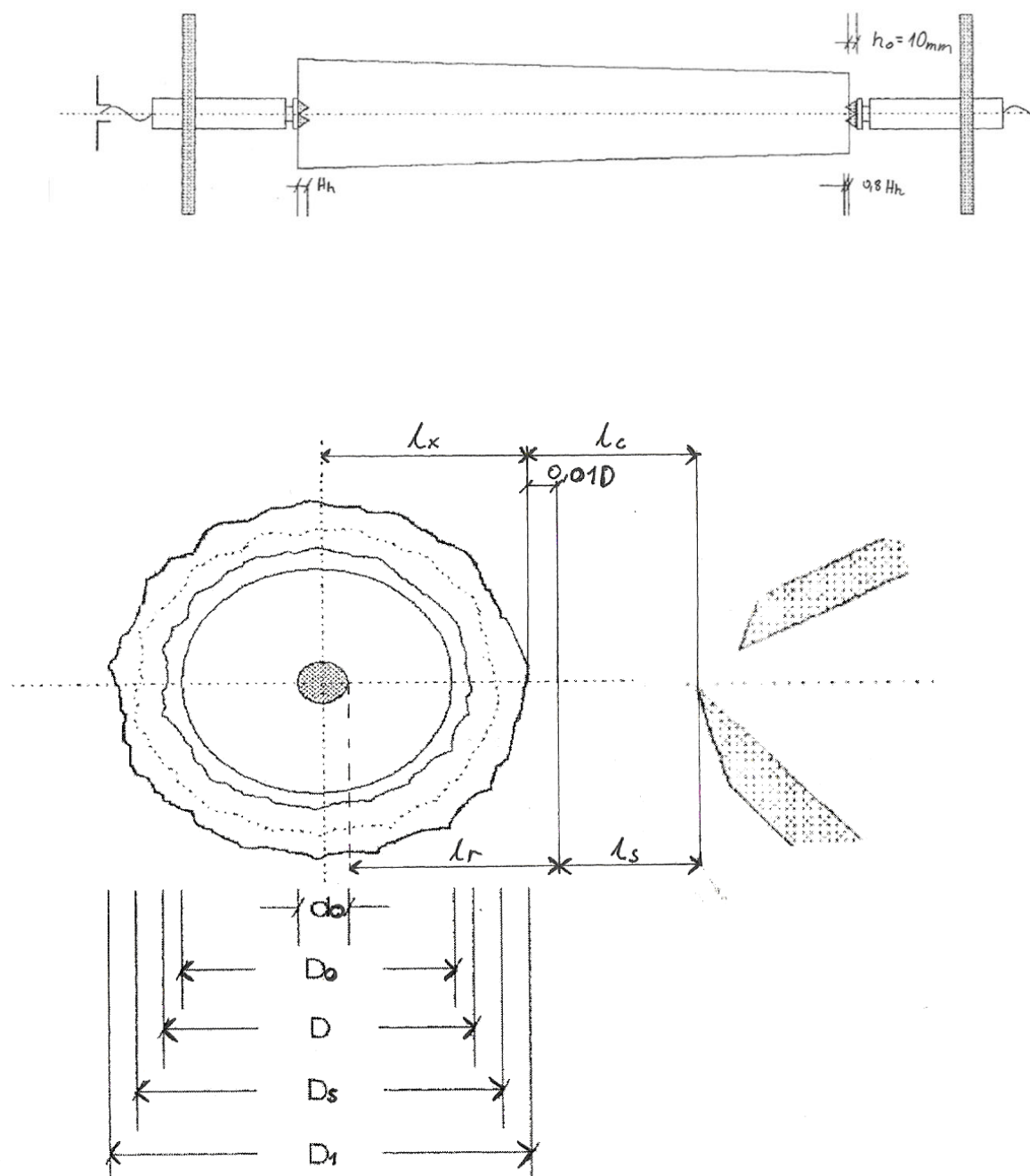
Радио

Датум

Оверио

Татјана Милошевић

Деокинематскешемељуштилице



Прорачунпроизводности и потребнобројаљуштилица	Задатак	8
	Лист	3

Б– ОСНОВНИ ПАРАМЕТРИ

→ Годишњаколичинабуковихтрупацакојадолазинаљуштење $Mlj'' = 16126,046m^3$

→ Бројраднихданагодишње $b = 260$

→ Бројсменас $= 2$

→ Дебљинафурнирас $= 1.6mm$

→ Пречникролноостаткадо $= 10cm$

→ Средњипречникбуковине $D_{sb} = 55cm$

→ Падпречникабуковине $P_p = 0.8cm/m'$

1.Објективнигубицивремена

1.1.Времепотребнозанаметањетрупацамеђухватаљке- $T_1 = 3 - 6s \rightarrow T_1 = 6s$

1.2.Времепотребнозапритезањетрупаца - T_2 :

$$T_2 = \frac{2 \cdot (0.8 \cdot H_h + 10)}{V_v} [s]$$

H_h - висинахватаљки $\rightarrow 10 - 50mm \rightarrow H_h = 50mm$

V_v - брзинапритезањатрупаца $\rightarrow 15 - 30mm/s \rightarrow V_v = 15mm/s$

$$T_2 = \frac{2 \cdot (0.8 \cdot 50 + 10)}{15} = 6,67s$$

1.3.Времепотребнозаприлажењесупортатрупаца- T_3 :

$$T_3 = \frac{l_s}{V_{us}} [s]$$

l_s - дужинапута у празномходу $\rightarrow 100 - 200mm \rightarrow l_s = 200mm$

V_{us} - брзинапомерасупорта у прилажењу $\rightarrow 10 - 15mm/s \rightarrow V_{us} = 10mm/s$

$$T_3 = \frac{200}{10} = 20s$$

1.Време кретања супорта у радном ходу (време заокруживања и време љуштења трупца)4. - T_4 :

$$T_4 = \frac{l_r}{V_{rs}} [s]$$

V_{rs} - брзинапомерасупорта у радномходу $\rightarrow 0.5 - 1.5mm/s \rightarrow V_{rs} = 0.8mm/s$

l_r - дужинапута у радномходу[mm]

$$l_r = 0,01 \cdot D + \frac{D_1 - d_0}{2} [mm]$$

Прорачунпроизводности и потребнобројаљуштилица	Задатак	8
	Лист	4

D- пречниктрупцанатањемкрају**0,01 · D** сигурносно растојање
*D*₁- пречниктрупцанадебљемкрају
*d*₀-пречникролноостатка→ 10 cm

$$D = D_s - \frac{l_{trč}}{2} \cdot P_p [cm]$$

*D*_s- средњи пречниктрупчића = Dsb =55 cm
*l*_{trč}- дужинатрупчића→ 1.85 m
*P*_p- падпречникабуковогтрупца 0.8 cm/m'

$$D_1 = D_s + \frac{l_{trč}}{2} \cdot P_p [cm]$$

$$D = 55 - \frac{1.85}{2} \cdot 0,8 = 54.26 \text{ cm}$$

$$D_1 = 55 + \frac{1.85}{2} \cdot 0,8 = 55.74 \text{ cm}$$

$$l_r = 0.01 \cdot 54.26 + \frac{55.74 - 10}{2} = 23.4126 = 234.126$$

$$T_4 = \frac{234.126}{1} = 234.126 \text{ s}$$

1.5.Времепотребнозаодвртањевертене -*T*₅:

$$T_5 = \frac{2 \cdot (H_h + 10)}{V_v} + \tau_u [s]$$

*H*_h- висинахватаљки→**50 mm**
*V*_v- брзина притезања или отпуштања хватаљки, брзина притезања →**15 mm/s**
*τ*_u- времепотребнозаактивирањесистемазавраћање→ 1-2 s →**τ_u = 2s**

$$T_5 = \frac{2 \cdot (50 + 10)}{15} + 2 = 10s$$

1.6.Осталигубицивремена - *T*₆ = 5 – 10 s → *T*₆ = 10s

1.7.Укупновремељуштења - *T*_{uk}:

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

$$T_{uk} = 6 + 6,67 + 20 + 234.126 + 10 + 10 = 286.796s = 4.780min$$

2. Производностљуштилице

2.1.Производностљуштилице у бројутрупчоһапосмени - *E*₁:

$$E_1 = \frac{T \cdot k}{T_{uk}} [\text{ком/смени}]$$

T- радновремесмене→**450 min**
k- коефицијентискоришћењарадногвременасмене→ 0.75 -0.78→**k = 0,75**
*T*_{uk}- укупновремељуштењатрупчића[**min**]

Прорачунпроизводности и потребногбројаљуштилица	Задатак	8
	Лист	5

$$E_1 = \frac{450 \cdot 0,75}{4.780} = \mathbf{70.607} \text{ ком/смени}$$

2.2.Производностљуштилице у m^3 обловине - E_2 :

$$E_2 = E_1 \cdot q = E_1 \cdot \frac{D_s^2 \cdot \pi}{4} \cdot l_{trc} [m^3 \text{ обловине /смени}]$$

$$E_2 = 70.607 \cdot \frac{0,55^2 \cdot \pi}{4} \cdot 1.85 = \mathbf{31.034} m^3 \text{ обловине/смени}$$

2.3.Производностљуштилице у m^2 сировог фурнира - E_3 :

$$E_3 = E_1 \cdot \frac{(D_0^2 - d_0^2) \cdot \pi}{4 \cdot s} \cdot l_{trc} [m^2 \text{ фурнира/смени}]$$

d_0 –пречникролнеостатак→**10 cm**
 D_0 - пречникзаокруженогтрупа→**0.95 · D cm**→ 0,95 *0.653 cm →**0,62 m**
 D - пречниктрупанатањемкрају[**cm**]

$$E_3 = 70.606 \cdot \frac{((0,95 \cdot 0,542)^2 - 0,1^2) \cdot \pi}{4 \cdot 0,0016} \cdot 1.85 = \mathbf{4769.835} m^2 \text{ фурнира/смени}$$

2.4.Производностљуштилице у m^3 сировог фурнира - E_4 :

$$E_4 = E_3 \cdot s [m^3 \text{ фурнира/смени}]$$

s - дебљинафурнира[**m**]

$$E_4 = 4769.835 \cdot 0,0016 = \mathbf{7.632} m^3 \text{ фурнира/смени}$$

3.Потребанбројљуштилица – N :

$$N = \frac{M_{lj}''}{E_2 \cdot b \cdot c} [\text{ком}]$$

M_{lj}'' - годишњаколичинабуковихтрупацакојидолазинаљуштење[m^3]
 E_2 - производностљуштилице у m^3 обловине/смени
 b – бројраднихдана→ 260
 c – бројсмена→ 2

$$N = \frac{16126,046}{31.038 \cdot 260 \cdot 2} = \mathbf{0,99} \rightarrow \mathbf{1} \text{ ком}$$

! заокруживањеминималнона 0,85- 1 или1,85- 2 љуштилице

Капацитет и број сушара за љуштени фурнир

Задатак

9

Лист

1

А– ЗАДАТАК

Одредити капацитет и потребан бр.сушара за сушење љуштеног фурнира, ако се у сушари суше различите дебљине фурнира, са процентуалним учешћем тих дебљина као што је приказано у табели.

Дебљина фурнира (mm)	1,1	1,4	1,6	2,6	3,2
учешће (%)	28.57	18.20	14.28	16.23	22.72

Б – ОСНОВНИ ПАРАМЕТРИ

→ усвојити једне мокре маказе за корисне крпе и једне мокре маказе за фурнирскоплатно

→ годишња количина букових трупаца која долази на љуштење

$$M_{lj}'' = 11739.11 m^3$$

→ број радних дана годишње $b = 260$

→ број смена број $c = 2$

КАРАКТЕРИСТИКЕ СУШАРЕ

→ сушара је у модуларном систему (дужина модула 2м), састоји се од улазне зоне, грејне зоне $L = 10 \div 24 m$, зоне хлађења и излазне зоне

→ ширински модули $B = 2,8 \div 5,2 m$

→ бр.сушара се мора усвојити са тачношћу **0.85-1** и **1.85-2**

→ поред услова тачности, сушара мора имати оптималне димензије

→ бр. етажа у које се улаже фурнир $e = 1 \div 5$

→ бр.сушара = љуштилица (мора се поклапати са бр. љуштилица из 9. задатка)

Ц – Прорачун

1. Количина фурнира која долази на сушење по појединим дебљинама:

$$Q_{1...2} = Mlj^{\text{III}} \cdot P_{i \ 1...5}$$

$Mlj^{\text{III}} = 11739.11 \text{ m}^3$ - годишња количина која долази на сушење (m^3)

$P_{i \ 1...5}$ – процентуално учешће појединих дебљина фурнира у укупној количини фурнира која ће се осушити

$$Q_1 = Mlj^{\text{III}} \cdot P_1 = 11739.11 \cdot 0.2857 = 3353.86 \text{ m}^3$$

$$Q_2 = Mlj^{\text{III}} \cdot P_2 = 11739.11 \cdot 0.1820 = 2136.52 \text{ m}^3$$

$$Q_3 = Mlj^{\text{III}} \cdot P_3 = 11739.11 \cdot 0.1428 = 1676.34 \text{ m}^3$$

$$Q_4 = Mlj^{\text{III}} \cdot P_4 = 11739.11 \cdot 0.1623 = 1905.26 \text{ m}^3$$

$$Q_5 = Mlj^{\text{III}} \cdot P_5 = 11739.11 \cdot 0.2272 = 2667.12 \text{ m}^3$$

2. Производност сушаре са траком:

$$E_{1..5} = T \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot n \cdot Ltrč \cdot S_{1...5} \cdot \frac{L}{z_{1...5}} \text{ (m}^3\text{/смени)}$$

k_1 – коеф. искоришћења времена – **0,98**

k_2 – коеф.т запремине сушаре по дужини – **0,92**

k_3 – коеф. преласка на другу дебљину – **0,92**

T – радно време смене – **480 min**

$n = e \cdot f$ – бр.листова фурнира у етажи **1÷2**

e – бр.етажа **1÷5**

$S_{1...5}$ – дебљина фурнира (**m**)

$Ltrč$ – дужина трупчића – **1,85 m**

L – усвојена дужина сушаре (**m**)

$z_{1...5}$ – време проласка појединих дебљина фурнира кроз сушару (усвојено на основу дијаграма за сушаре са дизнама)

$z_1 = 2.2 \text{ мин} ; z_2 = 4.2 \text{ мин} ; z_3 = 7 \text{ мин} ; z_4 = 8 \text{ мин} ; z_5 = 12.5 \text{ мин}$

$$T = 480 \text{ мин}$$

$$k_1 = 0,98$$

$$k_2 = 0,92$$

$$k_3 = 0,92$$

$$n = e \cdot f \Rightarrow f = 2 \text{ -усвојено} \Rightarrow n = e \cdot f = 5 \cdot 1 = 5$$

$$e = 3 \text{ - усвојено}$$

$$s_1 = 0,0011 \text{ м} \quad z_1 = 2,2 \text{ мин}$$

$$s_2 = 0,0014 \text{ м} \quad z_2 = 4,2 \text{ мин}$$

$$s_3 = 0,0022 \text{ м} \quad z_3 = 7 \text{ мин}$$

$$s_4 = 0,0025 \text{ м} \quad z_4 = 8 \text{ мин}$$

$$s_5 = 0,0035 \text{ м} \quad z_5 = 12,5 \text{ мин}$$

$$L_{trč} = 1,85 \text{ м}$$

$$L = 18 \text{ м} \text{ – усвојено}$$

$$E_1 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 5 \cdot 1,85 \cdot 0,0011 \cdot \frac{18}{2,2} = 33,14 \text{ м}^3/\text{смени}$$

$$E_2 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 5 \cdot 1,85 \cdot 0,0014 \cdot \frac{18}{4,2} = 22,11 \text{ м}^3/\text{смени}$$

$$E_3 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 5 \cdot 1,85 \cdot 0,0022 \cdot \frac{18}{7} = 20,83 \text{ м}^3/\text{смени}$$

$$E_4 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 5 \cdot 1,85 \cdot 0,0025 \cdot \frac{18}{8} = 20,72 \text{ м}^3/\text{смени}$$

$$E_5 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 5 \cdot 1,85 \cdot 0,0035 \cdot \frac{18}{12,5} = 18,56 \text{ м}^3/\text{смени}$$

3. Потребан бр.смена за сушење појединих дебљина

$$n_{1...5} = \frac{Q_{1...5}}{E_{1...5}} \text{ смена/год} \text{ - не заокружује се бр.}$$

$Q_{1...5}$ — количина фурнира која долази на сушење по дебљинама $\text{м}^3/\text{год}$

$E_{1...5}$ — производност сушаре за поједине дебљине фурнира $\text{м}^3/\text{смена}$

$$n_1 = \frac{Q_1}{E_1} = \frac{3353.86}{33.14} = 101.20 \text{ смена} / god$$

$$n_2 = \frac{Q_2}{E_2} = \frac{2136.52}{22.11} = 96.93 \text{ смена} / god$$

$$n_3 = \frac{Q_3}{E_3} = \frac{1676.34}{20.83} = 80.48 \text{ смена} / god$$

$$n_4 = \frac{Q_4}{E_4} = \frac{1905.26}{20.72} = 91.95 \text{ смена} / god$$

$$n_5 = \frac{Q_5}{E_5} = \frac{2667.12}{18.56} = 143.70 \text{ смена} / god$$

4. Потребан број Сушара – N

$$N = \frac{n_1+n_2+n_3+n_4+n_5}{b \cdot c} \text{ (КОМ)}$$

$n_{1...5}$ – потребан бр. смена за сушење појединих дебљина $\text{смена} / god$

b – бр. радних дана = **260 дана**

c – бр. смена = **2 смене**

N – бр.сушара = бр. љуштилица (8. задатак) => мин **0.85**

$$N = \frac{84.33+80.56+67.05+76.64+119.76}{260 \cdot 2} = \frac{514.26}{520} = 0.99 \Rightarrow \mathbf{1 \text{ Сушара}}$$

Прорачун броја машина за обраду сљубница и броја попречних и уздужних спајача фурнира	Задатак	10
	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} = 10465.910 m³**
Годишња количина фурнира која долази на спајаче фурнира **MIj^V = 9488.068 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

$q=0,2 * 1,85 * 0,15 \text{ (m}^3\text{)} \dots q = 0,056$

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

Т-радно време смене **450 min**
v – брзина помера у радном ходу 3-6 m/min...**v = 5.5 m/min**
k₁ – коефицијент искоришћења радног времена **0,8**
k₂ – коефицијент запуњености машине **0,82**
ls- средња дужина листа фурнира **1,85m**

$N' = \frac{450*5*0.8*0.82}{2*1.85}$

N' = 398,919 пакета/смени

$Es = 398.919 * 0.056$
Es = 22.140 m³/смени

Прорачун броја машина за обраду сљубница и броја попречних и уздужних спајача фурнира	Задатак	10
	Лист	2

1.2. Потребан број машина за обраду сљубница

$$N = \frac{M_{lj}^{IV}}{Es * b * c} \text{ (ком)} \quad M_{lj}^{IV} = 10465.910 \text{ m}^3$$

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

b- број радних дана годишње **260**

c- број смена **2**

$$N = \frac{10465.910}{79.784 * 260 * 2} = 0.91 \approx 1 \text{ ком}$$

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 $Mlj^V = 10053.51 \text{ m}^3$

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 (m^3)	1382.411	1759.088	2010.522	/	/
Попречни (m^3)	690.731	/	/	1635.845	2010.522

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÷40 m/s **v = 30**

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

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

l- дужина листова **2,3m**

$$N_f^{\parallel} = \frac{450 * 30 * 0.85}{2.3 * 4} = 1247.283 \text{ формата / смени}$$

Прорачун броја машина за обраду слљубница и броја попречних и уздужних спајача фурнира	Задатак	10
	Лист	3

2.2.2 Производност попречног спајача

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

$$N_f^\perp = \frac{450 \cdot 8 \cdot 0,85}{2,3}$$

$$N_f^\perp = 1330.435 \text{ формата/смени}$$

v – брзина помера урадном ходу 2,5 – 9 : 8 m/min
 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 коадних 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 коадних фурнира (**m**)
 s_{ij} – дебљина одређеног слоја (**m**)
 l – дужина коадног фурнира (**m**)

НЕПАРНИ

$$n_{1,1}^\parallel = \frac{1382.411}{\frac{1,3}{5} \cdot 0,0011 \cdot 2,3} = 2101567.346 \text{ комада}$$

$$a_{1,1}^\parallel = \frac{2101567.346}{5} = 420313.469 \text{ формата}$$

$$n_{1,4}^\parallel = \frac{1759.088}{\frac{1,3}{5} \cdot 0,0014 \cdot 2,3} = 2101156.235 \text{ комада}$$

$$a_{1,4}^\parallel = \frac{2101156.235}{5} = 420231.247 \text{ формата}$$

$$n_{1,6}^\parallel = \frac{2010.522}{\frac{1,3}{5} \cdot 0,0016 \cdot 2,3} = 2101298.077 \text{ комада}$$

$$a_{1,6}^\parallel = \frac{2101298.077}{5} = 420259.615 \text{ формата}$$

$$A^\parallel = \sum a_{ij}^\parallel = a_{1,1}^\parallel + a_{1,4}^\parallel + a_{1,6}^\parallel = 420313.469 + 420231.247 + 420259.615$$

$$A^\parallel = 1260804.331 \text{ формата}$$

Прорачун броја машина за обраду сљубница и броја попречних и уздужних спајача фурнира			Задатак	10
			Лист	4
ПАРНИ $n_{1,1}^{\perp} = \frac{690.731}{\frac{2,3}{5+1} \cdot 0,0011 \cdot 1.3} = \mathbf{1260074.795} \text{ комада}$ $a_{1,1}^{\perp} = \frac{1260074.795}{6} = \mathbf{210012.466} \text{ формата}$ $n_{2,6}^{\perp} = \frac{1635.845}{\frac{2,3}{5+1} \cdot 0,0026 \cdot 1.3} = \mathbf{1262550.810} \text{ комада}$ $a_{2,6}^{\perp} = \frac{1262550.810}{6} = \mathbf{210425.135} \text{ формата}$ $n_{3,2}^{\perp} = \frac{2010.522}{\frac{2,3}{5+1} \cdot 0,0032 \cdot 1.3} = \mathbf{1260778.846} \text{ комада}$ $a_{3,2}^{\perp} = \frac{1260778.846}{6} = \mathbf{210129.808} \text{ формата}$ $A^{\perp} = \sum a_{ij}^{\perp} = a_{1,1}^{\perp} + a_{2,6}^{\perp} + a_{3,2}^{\perp} = 210012.466 + 210425.153 + 210129.808$ $\mathbf{A^{\perp} = 630567.427} \text{ формата}$ 2.4 Потребан број машина за попречно спајање - (1) $N^{\perp} = \frac{A^{\perp}}{N_f^{\perp} \cdot b \cdot c} (kom)$ $N^{\perp} = \frac{630567.427}{1330.435 \cdot 260 \cdot 2}$ $N^{\perp} = \mathbf{0.91} \approx \mathbf{1} \text{ комад}$ 2.5.Потребан број машина за уздужно спајање - (1 ili 2) $N^{\parallel} = \frac{A^{\parallel}}{N_f^{\parallel} \cdot b \cdot c}$ $N^{\parallel} = \frac{1260804.331}{1247.283 \cdot 260 \cdot 2}$ $N^{\parallel} = \mathbf{1.94} \approx \mathbf{2} \text{ комада}$				
Датум:	Радио:	Датум:	Оверио:	
	Татјана Милошевић			

Капацитет и број машина за припрему и наношење лепка	Задатак	11
	Лист	1

А – задатак:

Одредити капацитет и потребан број машина за примену и за наношење лепка

Б – основни параметри:

$Mlj^s = 18,246 m^3 / \text{смени}$ – количина фурнира која долази на лепљење по смени

$b = 260$ радних дана

$c = 2$ смене

КОНСТРУКЦИЈЕ ПЛОЧА:

- 1.1+1.1+1.1 m
2. 1.4+2.6+1.4 m
3. 1.6+3.2+1.6 m

В – ПРОРАЧУН:

1. Капацитет и потребан број мешалица за припрему лепка:

1.1. Количина лепка која се троши на $1m^3$ плоче:

$$Q_s = \frac{q * (n_s - 1)}{s_s * 10^3} * k_o$$

q – норматив утрошка лепка $200 \div 250 \frac{g}{m^2} = 200$ - усвојено

n_s – број слојева у плочи – 3

s_s – средња дебљина плоче (m) – $15,1 / 3 = 0,00503m$

$$k_o = \frac{ln * bn}{ls * bs}$$

ln, bn – дужина и ширина плоче са надмером – 2.3 m ; 1.3 m

ls, bs – стандардна дужина и ширина плоча – 2.2 m ; 1.22 m

$$k_o = \frac{ln * bn}{ls * bs} = \frac{2,3 * 1,3}{2,2 * 1,22} = 1.114$$

$$Q_s = \frac{q * (n_s - 1)}{s_s} * k_o = \frac{200 * (3 - 1)}{0.00503 * 10^3} * 1.114 = 88,59 \frac{kg}{m^3}$$

Капацитет и број машина за припрему и наношење лепка	Задатак	11
	Лист	2

1.2. Потербна количина лепка за десетодневну производњу:

$$Q_{10} = Mlj^s * Qs * 2 * 10 \text{ (kg)}$$

Mlj^s – колишина фурнира која долази на лепљење по смени = $19.33 \text{ m}^3/\text{смени}$

$$Q_{10} = Mlj^s * Qs * 2 * 10 = 18,246 * 88,59 * 2 * 10 = 32328,263 \text{ kg}$$

1.3. Потербна количина лепка за десетодневну производњу:

- Течни лепак садржи 30% лепка у праху

$$Q_{up} = Mlj^s * Qs * 2 * 10 \text{ (kg)}$$

$$Q_{up} = Mlj^s * Qs * \frac{260}{12} * 2 * 0.3 = 18,246 * 88,59 * \frac{260}{12} * 2 * 0.3 = 21013,371 \text{ kg}$$

1.4. Производност мешалице за лепак:

$$E = \frac{T * k}{z} * q \text{ (kg/смени)}$$

T – радно време = 450min
 k – коефицијент искоришћења радног времена = 0,9
 z – време мешања једног пуњења $20 \div 30 = 25$ – усвојено
 q – тежина 1 пуњења мешалице (kg)

$$q = q_l * Vm \text{ (kg)}$$

q_l – специфична тежина лепка – $1,22 \text{ g/l}$
 Vm – запремина мешалице $50 \div 500 \text{ l} = 100$ - усвојено

$$q = q_l * Vm = 1,22 * 100 = 122 \text{ kg}$$

$$E = \frac{T * k}{z} * q = \frac{450 * 0,9}{25} * 122 = 1976.4 \text{ kg/смени}$$

Капацитет и број машина за припрему и наношење лепка	Задатак	11
	Лист	3

1.5. Потребан број мешалица N:

$$N = \frac{Mlj^s * Qs}{E}$$

Mlj^s – количина фурнираа која долази на лепљење по смени = **19.33 m³/смени**

Qs – количина лепка којасе троши по 1m³ = **88,59 kg/m³**

E–производност мешалице за лепак = **1976.4 kg/смени**

$$N = \frac{Mlj^s * Qs}{E} = \frac{18,246 * 88,59}{1976.4} = 0.82 \Rightarrow \mathbf{1 \text{ МЕШАЛИЦА}}$$

2. Потребан број машина за наношење лепка:

$$N = \frac{L_{uk}}{\pi * D * n_p * t_s * k}$$

L_{uk} – укупна дужина фурнира на којусе наноси лепак (mm)

$$L_{uk} = b_p * m * n_p = 1300 * 1 * 16 = \mathbf{19500 \text{ m m}}$$

b_p – ширина плоче са надмером = **1300 m**

m – број пролаза кроз наносачицу лепка по плочи = **1**

n_p – број етажа пресе - 12÷18; усвојено **15 ком**

D – пречник ваљка за наношење лепка 200 ÷ 450 = **250 mm - усвојено**

n – број обртаја ваљка 25÷45 = **30 – усвојено**

k – коефицијент запуњености = **0,8**

t_s – просечно време пресовања 1 шарже (min)

$$t_s = t_o + t_p$$

t_o – време желирања лепка 3; 5 ili 7 = **3 min –усвојено**

t_p– време потребно за постизање жељене температуре у одговарајућем слоју (нај.дубљи слој) – **1.1 min/mm**

$$t_1 = t_o + t_{p1}(\text{min}) \quad (1,1 + 1,1 + 1,1) = 3 + 1,1*1,1 = \mathbf{4.21 \text{ min}}$$

$$t_2 = t_o + t_{p2}(\text{min}) \quad (1,4 + 2,6 + 1,4) = 3 + 1,1*1,4 = \mathbf{4.54 \text{ min}}$$

$$t_3 = t_o + t_{p3}(\text{min}) \quad (1,6 + 3,2 + 1,6) = 3 + 1,1*1,6 = \mathbf{4.76 \text{ min}}$$

$$t_s = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{3}(\text{min}) = \frac{4,21 + 4,54 + 4,76}{3} = \mathbf{4.5 \text{ мин}}$$

$$N = \frac{19500}{\pi * 250 * 30 * 6.5 * 0.8} = \mathbf{0.16 \Rightarrow 1 \text{ машина за наношење лепка}}$$

Датум:	Радила:	Датум:	Оверио:
	Татјана Милошевић		

А – задатак:

Израчунати производност и одредити потребан број преса

Б – основни параметри:

$Mlj^{VI} = 9488,068 \text{ м}^3/\text{год}$ – количина фурнира која долази на пресовање

$b = 260$ радних дана

$c = 2$ смене

С – ПРОРАЧУН:

1. Потребан број преса N :

$$N = \frac{Mlj^{VI}}{Es_{sr} * b * c} \text{ (ком)}$$

Es – средња производност пресе $\text{м}^3/\text{см}$

$b = 260$ радних дана

$c = 2$ смене

($N = \text{мин } 0,8$)

2. Производност пресе Es :

$$Es = \frac{T * n_p * m * d_{1,2,3} * l_n * b_n * k}{t_{1,2,3}} \text{ (м}^3/\text{см)}$$

Es – средња производност пресе $\text{м}^3/\text{см}$

T – радно време смене = 450 мин

n_p – број етажа пресе = УСВОЈЕНО ИЗ 11. задатка = **16 ком**

m - бр. Слојева фурнира ус којих се плоча састоји = **3 ком**

$d_{1,2,3}$ – дебљина појединих слојева (m)

l_n, b_n – димензија будуће плоче са надмером 2,3 x 1,3m

k – коефицијентискоришћењарадногвремена = 0,9

$t_{1,2,3}$ – време пресовања појединих плоча = **задатак 10**

$$Es_1 = \frac{T * n_p * d_1 * l_n * b_n * k}{t_1} = \frac{450 * 16 * 0.0033 * 2.99 * 0.9}{4.21} = \mathbf{15,19 \text{ (м}^3/\text{см)}}$$

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

$t_1 = 4.21 \text{ min}$

Прорачун производности и број преса			Задатак:	12
			Лист:	2
$Es_2 = \frac{T * np * d_2 * ln * bn * k}{t_2} = \frac{450 * 16 * 0.0054 * 2.99 * 0.9}{4.54} = 23,04 \text{ (m}^3/\text{cm)}$ $d_2 = 1,4 + 2,6 + 1,4 = 5,4 \text{ mm}$ $t_2 = 4.54 \text{ min}$ $Es_3 = \frac{T * np * d_3 * ln * bn * k}{t_3} = \frac{450 * 16 * 0.0064 * 2.99 * 0.9}{4.76} = 26,05 \text{ (m}^3/\text{cm)}$ $d_3 = 1,6 + 3,2 + 1,6 = 6,4 \text{ mm}$ $t_3 = 4.76 \text{ min}$ 3. Средња производност пресе Es_{sr} : $E_s = \frac{100}{\frac{a_1}{E_1} + \frac{a_2}{E_2} + \frac{a_3}{E_3}} \text{ (m}^3/\text{cm)}$ $a_1 a_2 a_3$ – процентуално искоришћење учешћа појединих дебљ. плоча (%) $a_{1,2,3} = \frac{d_{1,2,3}}{d_{uk}} * 100\%$ $d_{uk} = 3.3 + 5.4 + 6.4 = 15.1 \text{ mm}$ $a_1 = \frac{d_1}{d_{uk}} * 100\% = \frac{3.3}{15.1} * 100\% = 21.85\%$ $a_2 = \frac{d_2}{d_{uk}} * 100\% = \frac{5.4}{15.1} * 100\% = 35.76\%$ $a_3 = \frac{d_3}{d_{uk}} * 100\% = \frac{6.4}{15.1} * 100\% = 42.38\%$ $Es_{sr} = \frac{100}{\frac{a_1}{E_1} + \frac{a_2}{E_2} + \frac{a_3}{E_3}} = \frac{100}{\frac{21.85}{15.19} + \frac{35.76}{23.04} + \frac{42.38}{26.05}} = 21,66 \text{ (m}^3/\text{cm)}$ *** Потребан број преса (мин 0,8) $N = \frac{Ml_j^{VI}}{Es_{sr} * b * c} = \frac{9488,068}{21,66 * 260 * 2} = 0.84 \approx 1 \text{ преса}$				
Датум:	Радила:	Датум:	Оверио:	
	Татјана Милошевић			

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

- Osnovni parametri

- količina furnira koja dolazi na formatizovanje po smeni $M_{lj}^{VII} = 17.379 \text{ m}^3/\text{sm}$
- količina furnira koja dolazi na brušenje po smeni $M_{lj}^{VIII} = 15.614 \text{ m}^3/\text{sm}$
- polugodišnjazalihagotovihploča $M_{lj}^{IX} = 6813.187 \text{ m}^3$
- brojradnihdanagodišnjeb = 260
- brojsmenac = 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)

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

$$E_s = \frac{450 \cdot 0,85 \cdot 0,8 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 1,8}$$

$$E_s = 1275 \text{ kom/smeni}$$

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 (m^3/sm)

E_s - srednja proizvodnost formatizera (kom/sm)

V_p - srednja zapremina neformatizovane ploče (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

$$V_p = 0,00503 \cdot 2,3 \cdot 1,3 \cdot \frac{17.379}{18.246}$$

$$V_p = 0,0128 \text{ m}^3$$

$$N = \frac{17.379}{1275 \cdot 0,0143}$$

$$N = 0,95 \approx 1 \text{ kom}$$

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' - broj pločakoji 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)

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

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

l_s - dužina ploče bez nadmere (m)

b_s - širina ploče bez nadmere (m)

M_D/M_S - koeficijent upresovanja

$$V_{FP} = 0,00503 \cdot 2,2 \cdot 1,22 \cdot \frac{17.379}{18.246}$$

$$V_p = 0,0128 \text{ m}^3$$

PRORAČUN BROJA FORMATIZERA, BRUSILICA I SLOŽAJEVA			Zadatak	13
			List	3
$M' = \frac{15.614}{0,0128}$ $M' = 1219.844 \text{ kom/sm}$ $N = \frac{1219.844 \cdot 1 \cdot 2,2}{450 \cdot 4 \cdot 0,85} (kom)$ $N = 1,75 \approx 2 \text{ kom}$ 4. Proračunati i projektovati proctor namenjen skladištenju tromesečne zalihe ploča $N = \frac{M_{lj}^{IX} / 4}{V_{slož}} (kom)$ M_{lj}^{IX} - godišnja količina pšroizvedenih ploča (m^3) $V_{slož}$ - zapremina jednog složaja (m^3) $V_{slož} = L \cdot B \cdot H (m^3)$ L - dužina složaja (m) B - širina složaja (m) H - visina složaja (m) $V_{slož} = 2,2 \cdot 1,2 \cdot 3$ $V_{slož} = 8,052 m^3$ $N = \frac{1703.297}{8,052}$ $N = 211.537 \approx 212 \text{ kom}$				
Datum	Radio	Datum	Overio	
	Tatjana Milošević			