



ŠUMARSKI FAKULTET
KATEDRA PRIMARNE PRERADE DRVETA

ELABORAT IZ
FURNIRA I SLOJEVITIH PLOČA
2019/20.

Student:
Stefan Stevanović

Overio:

Sečeni furnir

Ljušteni furnir

Prezime i ime **Стевановић Стефан**

Index br.
2017/020047

Zadatak 1:

Godišnje količine oblovine za preradu:

-Hrast	Mh= 10961	(m ³ /god)
-Bukva	Mb= 18355	(m ³ /god)

Srednji prečnici trupaca

-Hrast	Dsh= 50	(cm)
-Bukva	Dsb= 64	(cm)

Zadatak 2:

Dimenzije fliča:	h= 32	(cm)
	b= 41	(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:

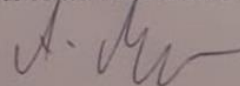
Plj= 98 (%)

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



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 zaglavljljima.

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:

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

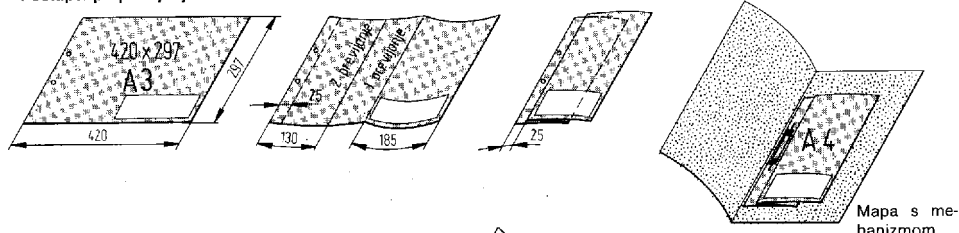
$$V = \frac{0.5^2 \pi}{4} \cdot 5 = 0.196 \cdot 5$$

$$V = 0.982 \, m^3$$

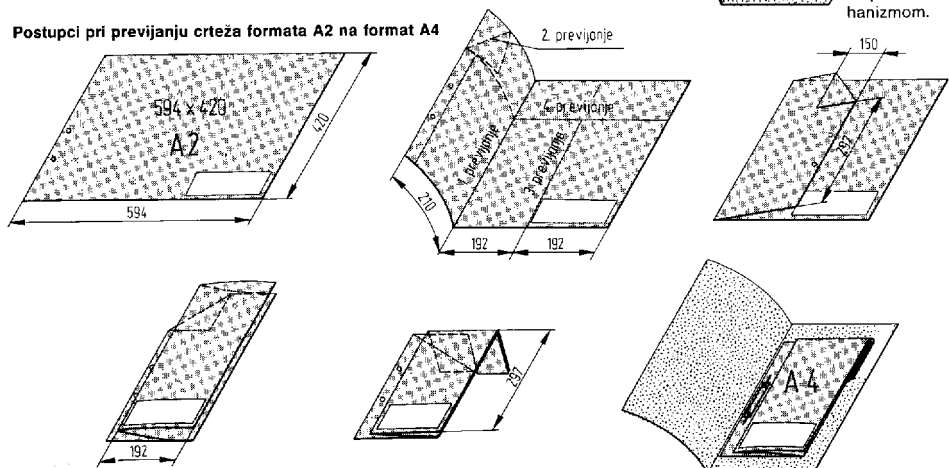
Osnovna formula, proračun i rezultat daju se **kao zasebne celine**.

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

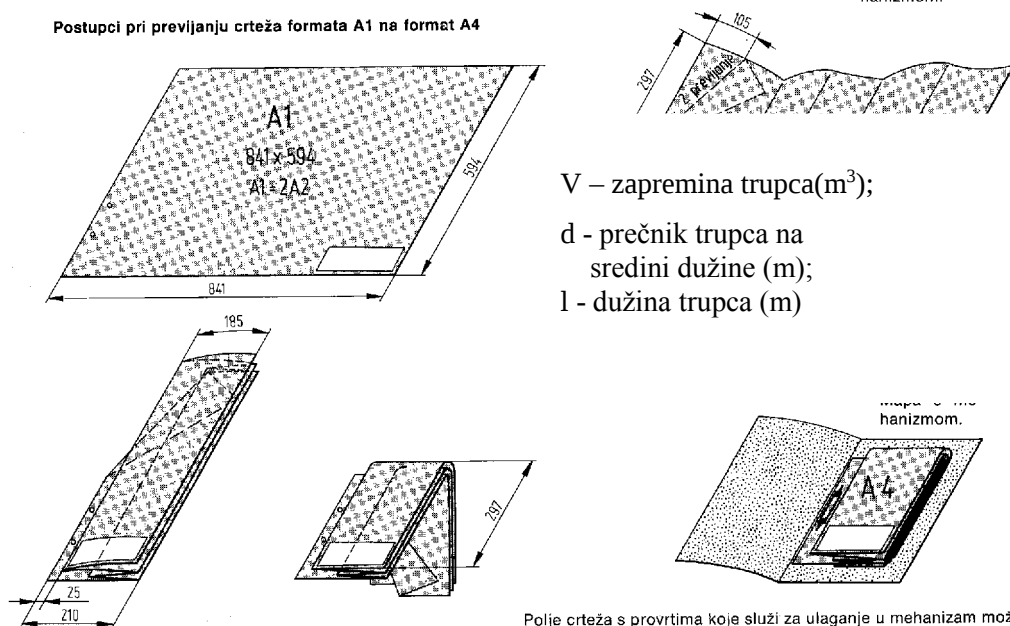
Postupci pri previjanju crteža formata A3 na format A4



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)

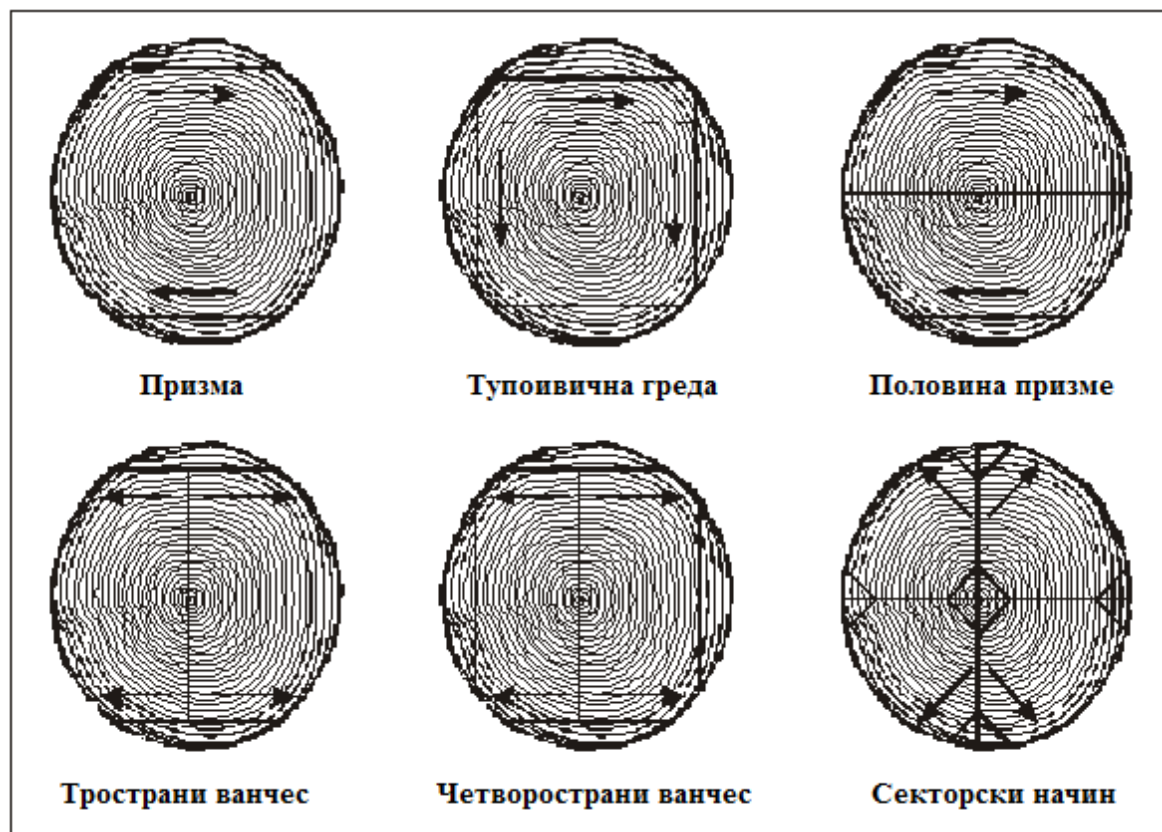
Polje crteža s provrtima koje služi za ulaganje u mehanizam može se pojačati tankim kartonom formata A5 tako da se karton zalijepi na poleđeni polja.

Datum

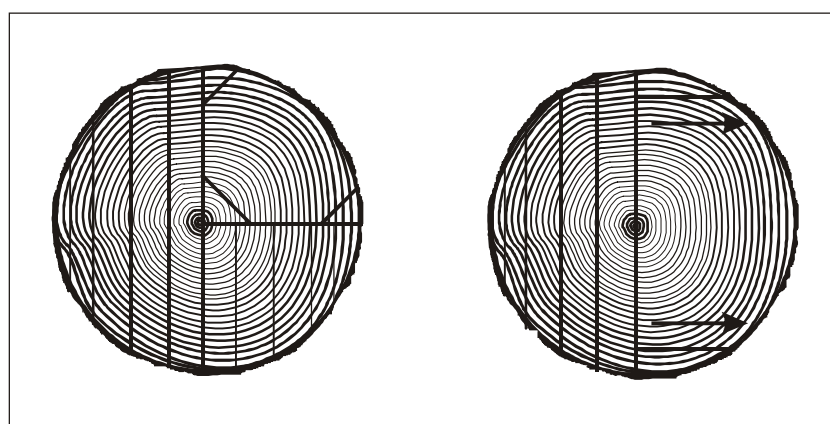
Crtao

Datum

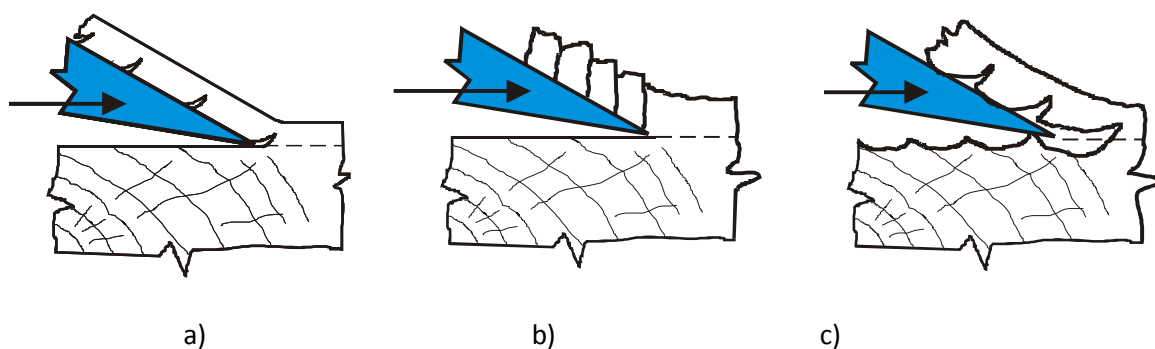
Overio



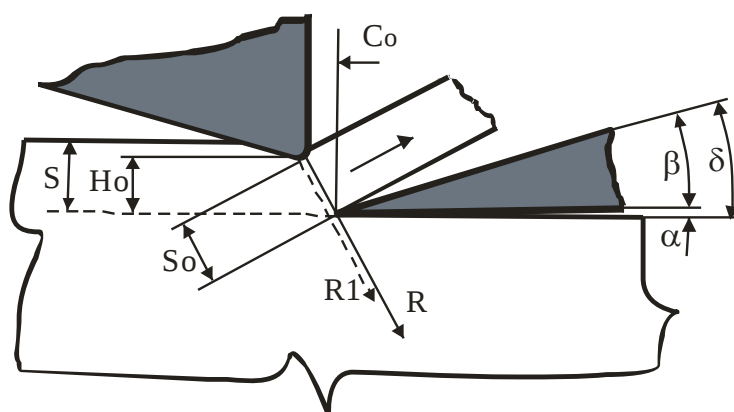
Слика 1.: Облици фличева за прераду на класичним фурнирским ножевима



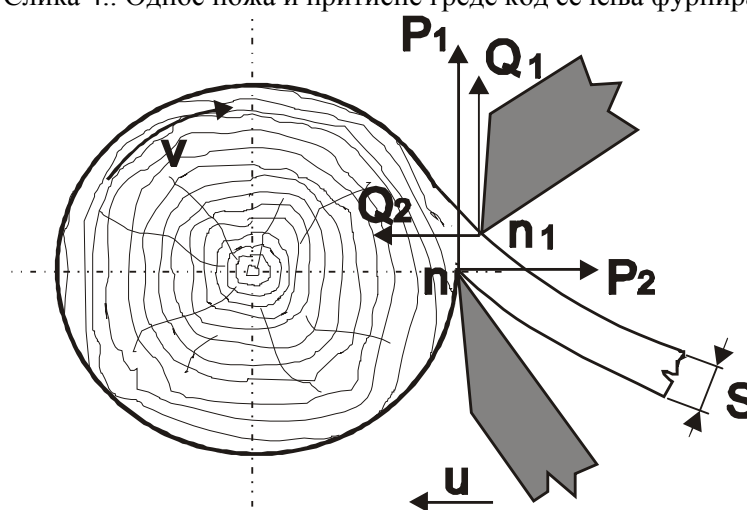
Слика 2.: Облици флича из пиланског трупца



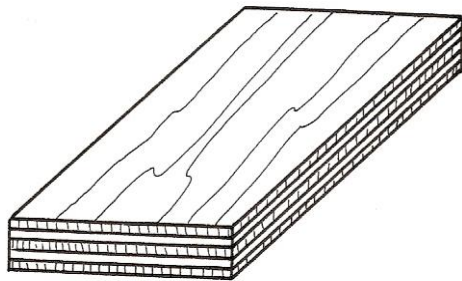
Слика 3.: Типови формирања струготине: а) Тракаста струготина са пукотинама; б) Елементарна струготина; в) Откинута струготина



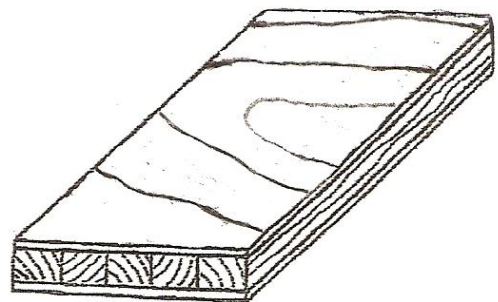
Слика 4.: Однос ножа и притисне греде код сечења фурнира



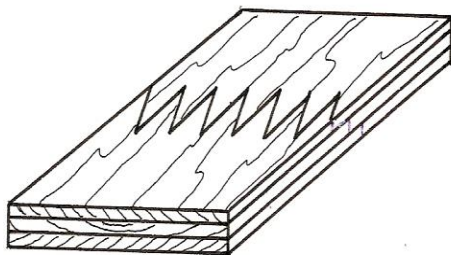
Слика 5: Шематски приказ сила на ножу и притисној греди код љуштења фурнира



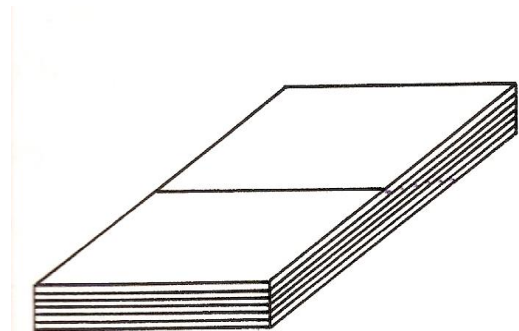
Фурнирска плоча



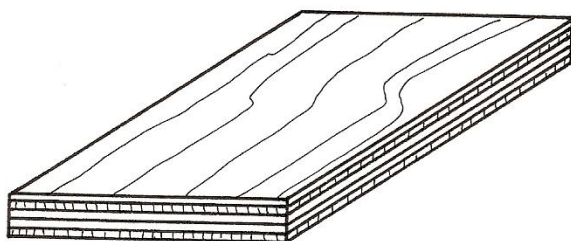
Столарска плоча



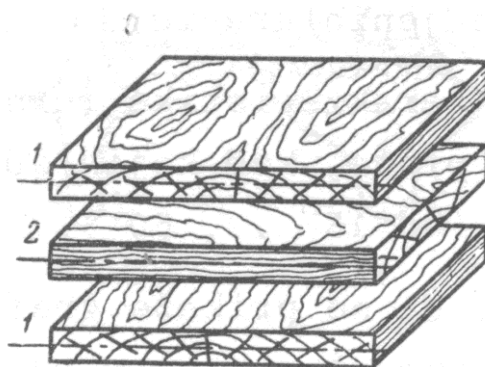
Ламелирано дрво



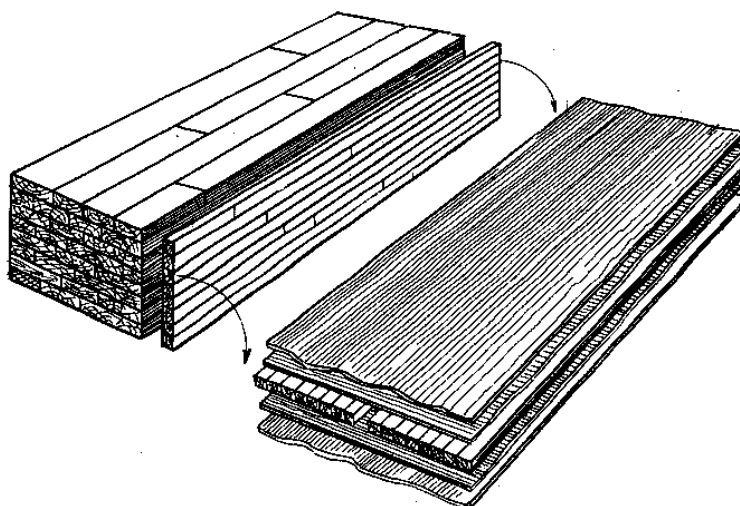
LVL плоча



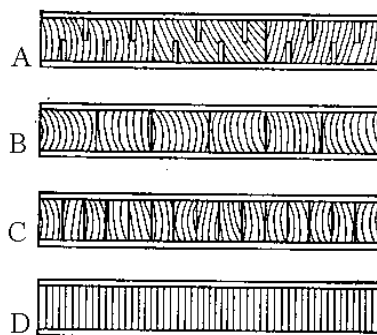
Лигнофол плоча



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
	Stefan Stevanović		

ПРОРАЧУН СТОВАРИШТА ОБЛОВИНЕ	Задатак	2
	Лист	1

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 $M_h = M_s = 10961 \text{ m}^3$
 - годишња количина обловине за љуштење $M_b = M_{lj} = 18355 \text{ m}^3$
 - 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 $\alpha = 60^\circ$; $\beta = 50^\circ$
 - 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

- 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

$$M_s' = 10961 + 18355 \cdot \left(1 - \frac{98}{100}\right)$$
$$M_s' = 11328,1 m^3$$

Буква

$$M_{lj}' = 18355 - 18355 \cdot \left(1 - \frac{98}{100}\right)$$
$$M_{lj}' = 17987,9 m^3$$

- Тромесечна залиха трупаца за сечење и љуштење**

Храст

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

M_{s3} – тромесечна залиха трупаца 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

$$M_{s3} = \frac{11328,1}{4}$$
$$M_{s3} = 2832,025 m^3$$

Буква

$$M_{lj3} = \frac{18355}{4}$$
$$M_{lj3} = 4588,75 m^3$$

- Количина трупаца којасечува 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)

$$M_{lj_b} = 4588,75 \cdot \frac{1}{3}$$

$$M_{lj_b} = 1529,583 m^3$$

- Количина трупаца за љуштење којасечува у сложајевима**

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

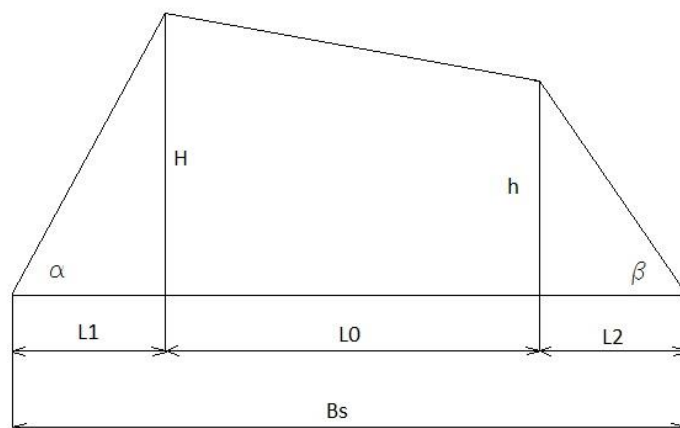
M_{lj_s} - количина трупаца за љуштење која сечува у сложајевима (m^3)

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

$$M_{lj_s} = 4588,75 \cdot \frac{2}{3}$$

$$M_{lj_s} = 3059,167 m^3$$

- Геометријасказпремина 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)

ХрастБуква

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

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

$$L_1 = \frac{5,5}{1,73} = 3,18 \text{ m}$$

$$L_2 = \frac{4,5}{1,19} = 3,78 \text{ m}$$

$$L_0 = 38 - 3,18 - 3,78 = 31,04 \text{ m}$$

$$L_1 = \frac{5}{1,73} = 2,89 \text{ m}$$

$$L_2 = \frac{4,5}{1,19} = 3,78 \text{ m}$$

$$L_0 = 38 - 2,89 - 3,78 = 31,33 \text{ m}$$

$$V_{gs} = 31,04 \cdot \frac{5+4,5}{2} \cdot 4 + \frac{5^2}{2 \cdot 1,73} \cdot 4 + \frac{4,5^2}{2 \cdot 1,19} \cdot 4 = 689,80 \text{ m}^3$$

$$V_{glj} = 31,33 \cdot \frac{5+4,5}{2} \cdot 5 + \frac{5^2}{2 \cdot 1,73} \cdot 5 + \frac{4,5^2}{2 \cdot 1,19} \cdot 5 = 822,737 \text{ m}^3$$

- 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

Храст

$V_{ss} = 658,19 \cdot 0,7$
 $V_{ss} = 482,86 \text{ m}^3$

Буква

$V_{slj} = 822,737 \cdot 0,75$
 $V_{slj} = 617,053 \text{ m}^3$

- Потребан број сложајева

Храст

$$n_s = \frac{M_{s3}}{V_{ss}}$$

Буква

$$n_{lj} = \frac{M_{lj3}}{V_{slj}}$$

ПРОРАЧУН СТОВАРИШТА ОБЛОВИНЕ	Задатак	2
	Лист	5
<u>Храст</u> $n_s = \frac{2832,025}{482,86}$ $n_s = 5,86 = 6 \text{ ком}$ <u>Буква</u> $n_{lj} = \frac{3059,167}{617,053}$ $n_{lj} = 4,95 = 5 \text{ ком}$ Прорачун базена $B_{baz} = B_s = 38 \text{ m}$ $L_{baz} = L_{trlj} + 2 \cdot 0,5 = 5 + 1 = 6 \text{ m}$ $h_{baz} = 3 \text{ m}$ 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) $V_{gbaz} = 38 \cdot 6 \cdot 3$ $V_{gbaz} = 684 \text{ m}^3$ 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 $V_{sbaz} = 684 \cdot 0,75$ $V_{sbaz} = 513 \text{ m}^3$ Потребан број базена $n_{baz} = M_{lj_b} / V_{sbaz}$ n_{baz} – потребан број базена M_{lj_b} – количина трупца заљуштење која се чува у базенима (m^3) V_{sbaz} – стварна запремина базена (m^3)		

ПРОРАЧУН СТОВАРИШТА ОБЛОВИНЕ			Задатак	2
			Лист	6
$n_{\text{baz}} = 1529,583/513$ $n_{\text{baz}} = 2,98 = 3 \text{ ком}$ Ширинастоваришта $B_{\text{stov}} = B_s + 2 \cdot 1$ B_{stov} – ширина стоваришта (m) B_s – ширина сложаја (m) $B_{\text{stov}} = 38 + 2 \cdot 1 = 40 \text{ m}$ Дужинастоваришта $L_{\text{stov}} = n_s \cdot L_{\text{tr}_s} + n_s \cdot 1 + 5 + n_{lj} \cdot L_{\text{tr}_{lj}} + n_{lj} \cdot 1 + n_{\text{baz}} \cdot L_{\text{baz}} + n_{\text{baz}} \cdot 1 \text{ (m)}$ L_{stov} – дужина стоваришта (m) n_s – број сложајева трупаца за сечени фурнир L_{tr_s} – дужина трупаца за сечени фурнир (m) n_{lj} – број трупаца за љуштени фурнир $L_{\text{tr}_{lj}}$ – дужина трупаца за љуштени фурнир (m) n_{baz} – потребан број базена L_{baz} – дужина базена (m) $L_{\text{stov}} = 6 \cdot 4 + 6 \cdot 1 + 5 + 5 \cdot 5 + 5 \cdot 1 + 3 \cdot 6 + 3$ $L_{\text{stov}} = 86m$ $L_{\text{stov}} : B_{\text{stov}} = 2,15 : 1$				
Датум	Радио	Датум	Оверио	

ТЕХНОЛОГИЈА ИЗРАДЕ СЕЧЕНОГ ФУРНИРА				Задатак		3	
				Лист		1	

Направити табеларни преглед искоришћења сировине по фазама рада и операцијама.

1. Стовариштеобловине

↓

2. Механичкаприпрема

↓

3. Хидротермичкаприпрема

↓

4. Сечењефурнира

↓

5. Сушење

↓

6. Обрада на пакетним маказама

↓

7. Везивање

↓

8. Мерење и обележавање

↓

9. Магацин

• Основни параметри:

- годишња количина обловине

$M'_s = 11328,1 \text{ m}^3$

- број радних дана годишње

$n = 260 \text{ дана}$

- број смена $c = 2$

- количина обловине коју се прерађује за време једне смене

$M_{ss} = \frac{M_{s'}}{n \cdot c} = \frac{11328,1}{260 \cdot 2} = 21,78 \text{ m}^3$

Фаза рада - операције		Отпад			Остаје		
		По смени		Годишње е m³	По смени		Годишње m³
		%	m³		%	m³	
Механичка припрема	Призмирање	15	3,268	1699,215	85	18,517	9628,885
	Чишћење	2	0,436	226,502	83	18,081	9402,323
Сечење фурнира	h1	2,5	0,545	283,202	80,5	19,279	10025,368
	h2	12	2,614	1359,372	68,5	14,922	7759,748
Сушење		8,7	1,895	985,545	59,8	13,027	6774,204
Обрада на пакетним маказама		17,5	3,812	1982,417	42,3	9,215	4791,786
Укупно		57,7	12,570	6536,314	42,3	9,215	4791,786

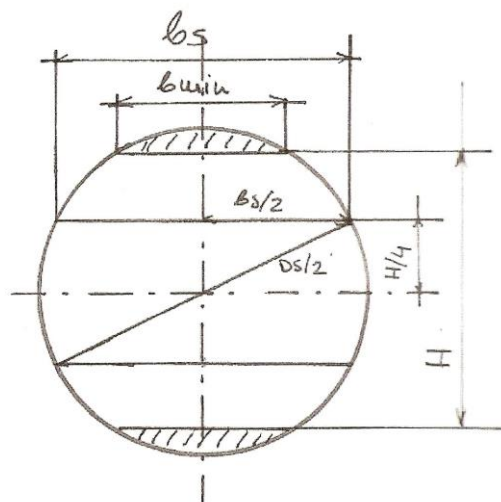
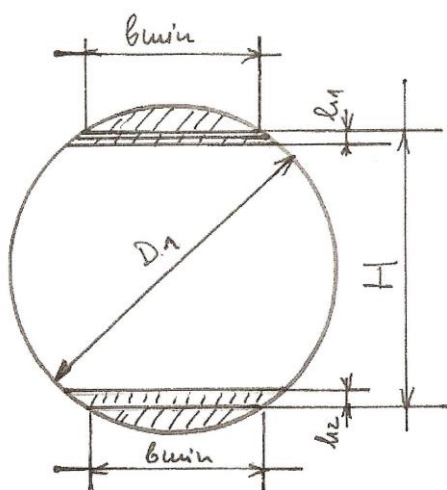
Датум	Радио	Датум	Оверио

ПРОРАЧУН ПРОИЗОДНОСТИ И ПОТРЕБНОГ БРОЈА ФУРНИРСКИХ НОЖЕВА	Задатак	4
	Лист	1

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 $M_s'' = 9402,323 \text{ m}^3$
- број радних дана годишње $b = 260$ дана
- број сменас $= 2$
- дебљина фурнира $s = 0,5 \text{ mm}$
- број ходова фурнирског ножа $n = 36$
- проценат искоришћења $a = 42,3 \%$
- средњи пречник храстовине $D_{sh} = 50 \text{ cm}$
- 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)

$$D_1 = 50 - 0,5 \cdot \frac{4}{2} = 49 \text{ cm}$$

ПРОРАЧУН ПРОИЗОДНОСТИ И ПОТРЕБНОГ БРОЈА ФУРНИРСКИХ НОЖЕВА	Задатак	4
	Лист	2

- 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)

$$H = \sqrt{490^2 - 100^2} = \mathbf{479,7 \text{ [mm]}}$$

- 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)

$$b_s = \sqrt{500^2 - \left(\frac{479,7}{2}\right)^2} = \mathbf{438,7 \text{ [mm]}}$$

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)

$$Z = \frac{479,7 - (5 + 25)}{0,5} = \mathbf{899,4 \text{ ком/фличу}}$$

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)

$$t_3 = \frac{479,7 - (5 + 25)}{0,5 \cdot 36} = \mathbf{24,983 \text{ мин}}$$

8. Количина сировог фурнира у м² који се добије из 1 м³ сировине

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

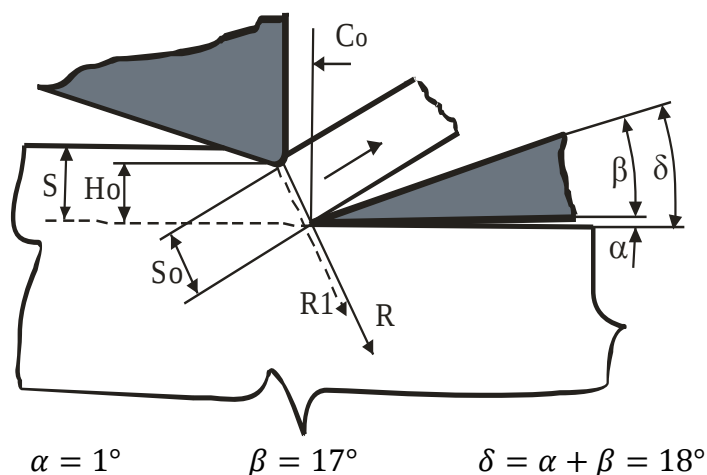
F – количина сировог фурнира

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

$$\Delta = \frac{S - S_0}{S} \cdot 100 (\%) = 12 - 16 \%$$

S – дебљина листа фурнира 0,5 mm

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

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

$$S_0 = 0,5 \cdot \left(1 - \frac{14}{100}\right) = 0,43 mm$$

9.2. Вертикално растојање ножа и притисне греде h_0

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

$$h_0 = 0,43 \cdot 0,95 = 0,408 mm$$

9.3. Хоризонтално растојање ножа и притисне греде c_0

ПРОРАЧУН ПРОИЗОДНОСТИ И ПОТРЕБНОГ БРОЈА ФУРНИРСКИХ НОЖЕВА	Задатак	4
	Лист	4

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

$$E(\text{ком}) = \frac{T \cdot k}{t} \cdot z \text{ (ком/смена)}$$

T – радно време смене 450 мин
 k – коефицијент искоришћења радног времена 0,85
 t – време прераде једног флича (мин)

$$t = t_1 + t_2 + t_3 + t_z \text{ (мин)}$$

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)

$$t = 5 + 1 + 24,983 + 1 = 31,983 \text{ мин/фличу}$$

$$E = \frac{450 \cdot 0,85}{27,44} \cdot 899,4 = 10576,355 \text{ (ком/смени)}$$

5. Производност фурнирског 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 фурнирског ножа у комадима листова фурнира (ком/смени)
 b_s - средња ширина листа фурнира (m)
 L_{trs} - дужина трупаца за сечење - 4 (m)

$$E(m^2) = 10576,355 \cdot 0,4387 \cdot 4 = 18559,388 \text{ } m^2/\text{смени}$$

6. Производност фурнирског 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 фурнирског 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)

$$E(m^3) = 10576,355 \cdot 0,4387 \cdot 4 \cdot 0,0005 = 9,445 \text{ } m^3/\text{смена}$$

7. Потребан број фурнирских 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 фурнирског ножа ($m^3/\text{смена}$)
 b – број радних дана 260
 c – број смена - 2

*заокруживање на мин 0,8

$$N = \frac{9402,323}{9,445 \cdot 260 \cdot 2}$$

$$N = 1,91 \rightarrow 2 \text{ комада}$$

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

Одредитикапацитет и бројсушаразасушењесеченогфурнира.

Основни параметри:

- годишња количина фурнира која долази на сушење $M_s''' = 7759,748 \text{ m}^3$
- број радних дана годишњеп = 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 $L = 24 \text{ m}$
 - ширина модула $B_{suš} = 4 \text{ m}$
 - број сушара мора бити усвојен са тачношћу 0,9
 - поред услова тачности рогеd, сушара мора имати оптимлне димензије
 - број етажа у које се улаже фурнир $e = 3$
 - 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 0,4387 m

$$m = \frac{4}{0,4387} = 9.118 \rightarrow 9 \rightarrow m^I = 8 \text{ kom} \rightarrow m^{II} = 7 \text{ kom}$$

=

$$k_2 = \frac{m \cdot b_s}{B_{suš}} = \frac{7 \cdot 0,4387}{4}$$

$k_2 = 0,99 \rightarrow k_2^I = 0,88 \rightarrow k_2^{II} = 0,80$

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 $n = 3 \cdot 7$ $n = \mathbf{21}$ ком $E_s = 0,97 \cdot 0,77 \cdot 450 \cdot 21 \cdot 0,0005 \cdot 0,4387 \cdot \frac{24}{5}$ $E_s = \mathbf{7,431} \frac{m^3}{sm}$ 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 $N = \frac{7759,748}{7,431 \cdot 260 \cdot 2}$ $N = 2,008 \rightarrow 2$ ком				
Датум		Радио		Датум
		Стефан Стевановић		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 $M_s^{IV} = 6774,2 \text{ m}^3$ - годишња количина фурнира која се складишти у магацину $M_s^V = 4791,786 \text{ m}^3$ - 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 $4 \times 1 \text{ m}$ - Прорачун 1. Средња производност пакетних маказа - E_s $E_s = \frac{T \cdot k \cdot m \cdot q}{t} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{sm}} \right)$ 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) $q = b_s \cdot L_{trs} \cdot s \text{ (m}^3\text{)}$ b_s – средња ширина листа фурнира(m) L_{trs} – дужина трупаца за сечење(m) s – дебљина листа фурнира(m) $q = 0,4387 \cdot 4 \cdot 0,0005$ $q = 0,00087 \text{ m}^3$ $E_s = \frac{450 \cdot 0,75 \cdot 32 \cdot 0,00087}{2}$ $E_s = 4,75 \frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$		

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 $N = \frac{6774,204}{4,75 \cdot 260 \cdot 2}$ $N = 2,74 \text{ ком} \rightarrow 3 \text{ ком}$ 3. Потребан број сложајева у магацину $N_{slož}$ $N_{slož} = \frac{M_s/4}{q_{slož}} \text{ (ком)}$ M_s – годишња количина које се складишти у магацину (m^3) $q_{slož}$ – запремина једног сложаја $12 m^3$ $N_{slož} = \frac{\frac{4791,786}{4}}{12}$ $N_{slož} = 99,83 \rightarrow 100 \text{ комада}$				
Датум		Радио		Оверио
		Стефан Стевановић		

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.лагеровање 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.наношење лепка-куњиња лепка
- 15.пресовање плоча
- 16.кондиционирање
- 17.форматизовање
- 18.поправка и крпљење
- 19.егализирање
- 20.класирање и обележавање
- 21.магационинирање

Основни подаци

- Годишња количина обловине $M_{lj}' = 17987.9 \text{ m}^3$
- Број радних дана годишње $b = 260$
- Број смена $c = 2$

Технологије израде љуштеног фурнира

Задатак

7

Лист

2

Фаза рада операција	Отпада			Остаје		
	По смени		годишње	По смени		годишње
	%	m^3	m^3	%	m^3	m^3
Механичка припрема	3.36	1.162	604.393	96.64	33.430	17383.506
љуштење	17.56	6.074	3158.675	79.08	27.355	14224.231
Мокре маказе	8.73	3.020	1570.344	70.35	24.335	12654.488
усушење	6.53	2.259	1174.610	63.82	22.077	11479.878
Суве маказе	1.1	0.380	197.867	62.72	21.696	11282.011
Обрада сљубница	5.86	2.027	1054.091	56.86	19.669	10227.920
упресовање	2.7	0.934	485.673	54.16	18.735	9742.247
форматизовање	5.5	1.902	989.334	48.66	16.832	8752.912
брушење	3.38	1.169	607.991	45.28	15.663	8144.921
Остали тех. губици	4.45	1.539	800.461	40.83	14.124	7344.459
Сума	59.17	20.268	10643.440	40.83	14.124	7344.459

Број трупаца за љуштење:

$$n = \frac{Mlj}{b \cdot m \cdot c} = \frac{17987.9}{260 \cdot 2,512 \cdot 2} = 21.512$$

м-запремина средњег трупаца (m^3)

$$m = \frac{D_s^2 \cdot 3,14}{4} \cdot ltrlj \ (m^3)$$

$$m = \frac{0,64^2 \cdot 3,14}{4} \cdot 5 = 1.608$$

2. Потребан број машина за краћење трупаца

$$N = n / EK \ (kom)$$

$$N = 21,512 / 120 = 0,179 \ (kom)$$

ЕК-производност машине за краћење трупаца

Датум	Радио	Датум	Оверио

Технологије израде љуштеног			Задатак:	7
			Лист:	3
$EK = \frac{T \cdot K}{t} (\text{kom/smeni}) \quad EK = \frac{450 \cdot 0,8}{3} = 120 \text{ kom/smeni}$ Т-радно време смене К-коэффициент радног времена 0,8-0,85 Т- време прераде једног рупца 3 мин ВРЕМЕНСКА ЗАУЗЕТОСТ МАШИНЕ $V_z = N \cdot T (\text{min}) \quad V_z = 0,179 \cdot 450 = 80.55$ 3.Број трупчића по смени: $N_{tr\check{c}} = n \cdot f (\text{min}) \quad n_{tr\check{c}} = 21,512 \cdot 3 = 64,536 \text{ ком}$ F-Просечан број трупчића из једног трупца $A = \frac{60 \cdot V_{tr\check{c}} \cdot u \cdot kl \cdot k_2}{L_{tr\check{c}}} = (m^3/h) \quad A = \frac{60 \cdot 0,595 \cdot 4 \cdot 0,8 \cdot 0,7}{1,85} = 43,226 m^3/h$ $V_{tr\check{c}} = \frac{D_s^2 \cdot 3,14}{4} \cdot L_{tr\check{c}} \quad V_{tr\check{c}} = \frac{0,64^2 \cdot 3,14}{4} \cdot 1,85 = 0,595 m^3$ $L_{tr\check{c}}$ —Средња пондерисана вредност дужине трупчића-1,85 u-помер трупчића 3-5 m-min К1-коэффициент искоришћења радног времена 0,8-0,85 К2-коэффициен запуњености машине 0,7-0,75 $V_{tr\check{c}}$ —запремина трупшића (m^3)				
Датум	Радио	Датум	Оверио	
	Stefan Stevanović			

Прорачун производности и потребног броја љуштилица

Задатак

8

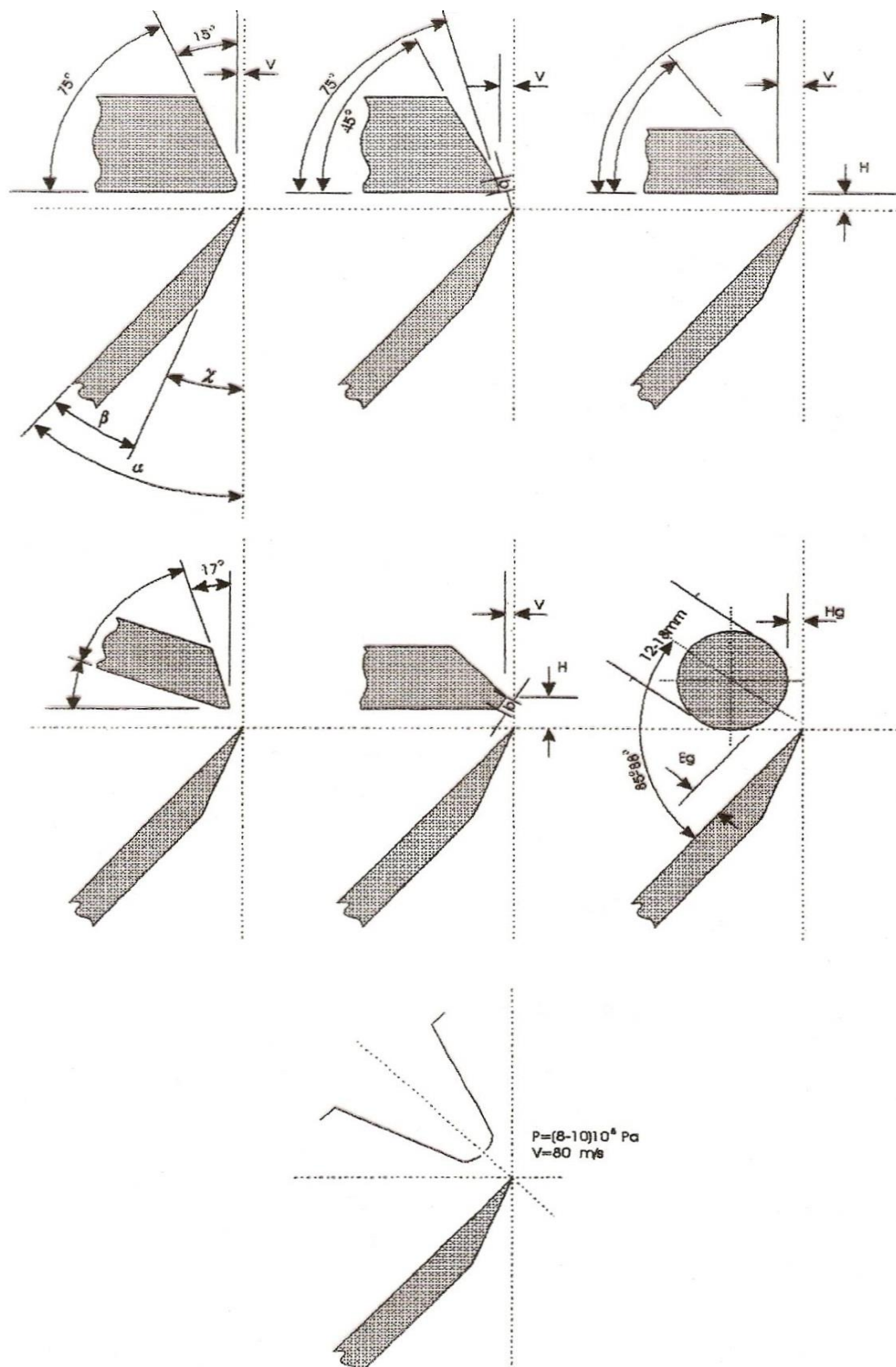
Лист

1

A – ЗАДАТАК

Израчунати производност и потребан број машина за љуштење букових тупаца.

Типови притисних греда



Прорачун производности и потребног броја љуштилица

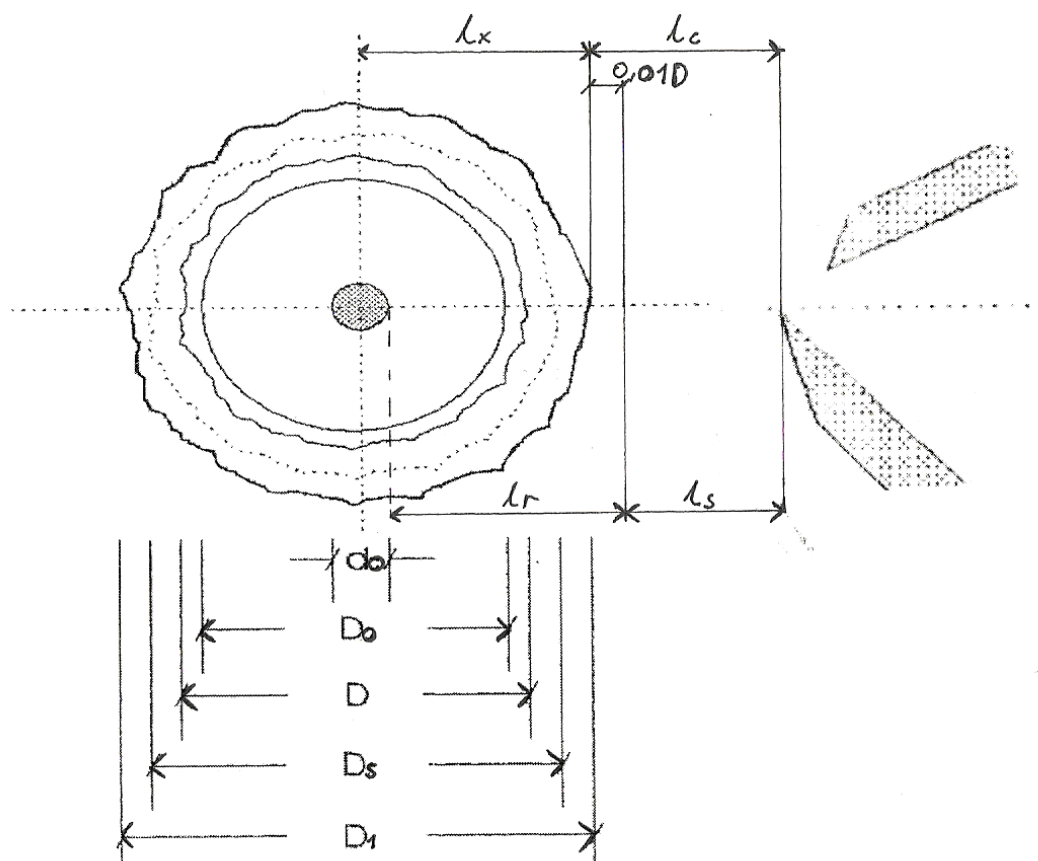
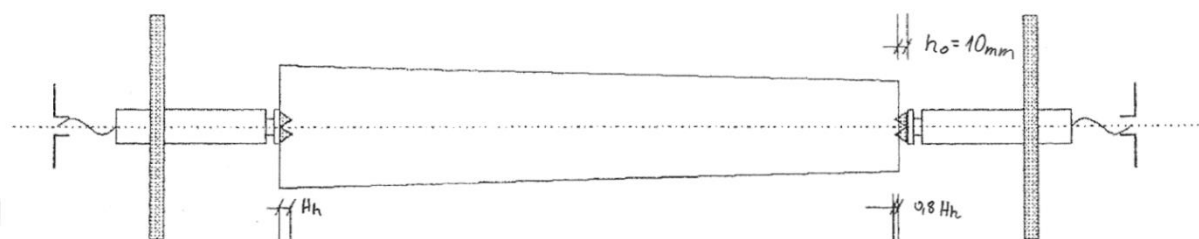
Задатак

8

Лист

2

Део кинематске шеме љуштилице



Прорачун производности и потребног броја љуштилица	Задатак	8
	Лист	3

Б – ОСНОВНИ ПАРАМЕТРИ

→ Годишњаколичинабуковихтрупацакојадолазинаљуштење

→ $Mlj'' = 17383.506 m^3$

→ Број радних дана годишње $b = 260$

→ Број сменас $= 2$

→ Дебљина фурнирас $= 1.6 mm$

→ Пречник ролне остаткадо $= 10cm$

→ Средњи пречник буковине $D_{sb} = 64cm$

→ Пад пречника буковине $P_p = 0,8 cm/m'$

1.Објективни губици времена

1.1.Време потребно за намештање трупаца међу хватаљке- $T_1 = 3 - 6s \rightarrow T_1 = 4 s$

1.2.Време потребно за притезање трупаца - T_2 :

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

H_h - висина хватаљки→ $10 - 50 mm \rightarrow H_h = 20 mm$

V_v - брзина притезања трупаца→ $15 - 30 mm/s \rightarrow V_v = 20 mm/s$

$$T_2 = \frac{2 \cdot (0.8 \cdot 20 + 10)}{20} = 2,6s$$

1.3. Време потребно за прилажење супорта трупаца- T_3 :

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

l_s - дужина пута у празном ходу→ $100 - 200 mm \rightarrow l_s = 140 mm$

V_{us} - брзина помера супорта у прилажењу→ $10 - 15 mm/s \rightarrow V_{us} = 10 mm/s$

$$T_3 = \frac{140}{10} = 14s$$

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

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

V_{rs} - брзина помера супорта у радном ходу→ $0.5 - 1.5 mm/s \rightarrow V_{rs} = 0,5 mm/s$

l_r - дужина пута у радном ходу[mm]

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

Прорачун производности и потребног броја љуштилица	Задатак	8
	Лист	4

D - пречник трупца на тањем крају **$0,01 \cdot D$** сигурносно растојање
 D_1 - пречник трупца на дебљем крају
 d_0 – пречник ролне остатка $\rightarrow 10\text{ cm}$

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

D_s - средњи пречник трупчића = D_{sb}
 $l_{tr\check{c}}$ - дужина трупчића $\rightarrow 1.85\text{ m}$
 P_p - пад пречника буковог трупца

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

$$D = 64 - \frac{1.85}{2} \cdot 0,8 = 63,26\text{ cm}$$

$$D_1 = 64 + \frac{1.85}{2} \cdot 0,8 = 64,74\text{ cm}$$

$$l_r = 0.01 \cdot 63,26 + \frac{64,74 - 10}{2} = 28,003\text{ cm} = 280,03\text{ mm}$$

$$T_4 = \frac{280,03}{0,5} = 560,06\text{ s}$$

1.5. Време потребно за одвртање вретене - T_5 :

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

H_h - висина хватаљки $\rightarrow 20\text{ mm}$
 V_v - брзина притезања или отпуштања хватаљки, брзина притезања $\rightarrow 20\text{ mm/s}$
 τ_u - време потребно за активирање система за враћање $\rightarrow 1-2\text{ s} \rightarrow \tau_u = 1\text{ s}$

$$T_5 = \frac{2 \cdot (20 + 10)}{20} + 1 = 4\text{ s}$$

1.6. Остали губици времена - $T_6 = 5 - 10\text{ s} \rightarrow T_6 = 8\text{ s}$

1.7. Укупно време љуштења - T_{uk} :

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

$$T_{uk} = 4 + 2,6 + 14 + 560,06 + 4 + 8 = 592,66\text{ s} = \mathbf{9,88\text{ min}}$$

2. Производност љуштилице

2.1. Производност љуштилице у броју трупчоћа по смени - E_1 :

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

T - радно време смене $\rightarrow 450\text{ min}$
 k - коефицијент искоришћења радног времена смене $\rightarrow 0.75 - 0.78 \rightarrow k = 0,75$
 T_{uk} - укупно време љустења трупчића **[min]**

Прорачун производности и потребног броја љуштилица			Задатак	8
			Лист	5
$E_1 = \frac{450 \cdot 0,75}{5,21} = 64,78 \text{ ком/смени}$ 2.2. Производност љуштилице у m^3 обловине - E_2: $E_2 = E_1 \cdot q = E_1 \cdot \frac{D_s^2 \cdot \pi}{4} \cdot l_{trc} [m^3 \text{ обловине /смени}]$ $E_2 = 64,78 \cdot \frac{0,64^2 \cdot 3,14}{4} \cdot 1,85 = 38,53 m^3 \text{ обловине/смени}$ 2.3. Производност љуштилице 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 – пречник ролне остатак → 10 μm D_0 – пречник заокруженог трупца → $0,95 \cdot D \text{ cm} \rightarrow 0,95 \cdot 64 \text{ cm} \rightarrow 0,6010 m$ D – пречник трупца на тањем крају [cm] $E_3 = 64,78 \cdot \frac{((0,6010)^2 - 0,1^2) \cdot 3,14}{4 \cdot 0,0016} \cdot 1,85 = 20649,91 m^2 \text{ фурнира/смени}$ 2.4. Производност љуштилице у m^3 сировог фурнира - E_4: $E_4 = E_3 \cdot s [m^3 \text{ фурнира/смени}]$ s – дебљина фурнира [m] $E_4 = 20649,91 \cdot 0,0016 = 33,04 m^3 \text{ фурнира/смени}$ 3. Потребан број љуштилица – N: $N = \frac{M_{lj}''}{E_2 \cdot b \cdot c} [\text{ком}]$ M_{lj}'' – годишња количина букових трупца који долази на љуштење [m^3] E_2 – производност љуштилице у m^3 обловине/смени b – број радних дана → 260 c – број смена → 2 $N = \frac{17383,506}{38,53 \cdot 260 \cdot 2} = 0,87 \rightarrow 1 \text{ ком}$! заокруживање минимално на 0,85- 1 или 1,85- 2 љуштилице				
Датум:	Израдио:	Датум:	Оверио:	
	Стефан Стевановић			

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	2.2	2.5	3.5
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 фурнирско платно

→ годишња количина букових трупаца која долази на љуштење

$$M_{lj}''' = 12654.488 m^3$$

→ 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 $L = 10 \div 24m$, зоне хлађења и излазне зоне

→ ширински модули $B = 2,8 \div 5,2m$

→ бр.сушара се мора усвојити са тачношћу **0,85**

→ поред услова тачности, сушара мора имати оптималне димензије

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

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

Капацитет и број сушара за љуштени фурнир	Задатак	9
	Лист	2

Ц – Прорачун

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

$$Q_{1...2} = Ml_j^{III} \cdot P_i \quad 1...5$$

$Ml_j^{III} = 12654.488 \text{ m}^3$ - годишња количина која долази на сушење (m^3)

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

$Q_1 = Ml_j^{III} \cdot P_1 = 12654.488 \cdot 0,2857 = 3615.387 \text{ m}^3$

$Q_2 = Ml_j^{III} \cdot P_2 = 12654.488 \cdot 0,1820 = 2303.117 \text{ m}^3$

$Q_3 = Ml_j^{III} \cdot P_3 = 12654.488 \cdot 0,1428 = 1807.061 \text{ m}^3$

$Q_4 = Ml_j^{III} \cdot P_4 = 12654.488 \cdot 0,1623 = 2053.823 \text{ m}^3$

$Q_5 = Ml_j^{III} \cdot P_5 = 12654.488 \cdot 0,2272 = 2875 \text{ m}^3$

2. Производност сушаре са траком:

$$E_{1..5} = T \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot n \cdot L_{tr\check{c}} \cdot S_{1...5} \cdot \frac{L}{Z_{1...5}} \quad (\text{m}^3/\text{смени})$$

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**)

$L_{tr\check{c}}$ – 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)

$Z_1 = 4 \text{ мин} ; Z_2 = 6 \text{ мин} ; Z_3 = 7,5 \text{ мин} ; Z_4 = 15 \text{ мин} ; Z_5 = 22 \text{ мин}$

Капацитет и број сушара за љуштени фурнир	Задатак	9
	Лист	3
$T = 480 \text{ мин}$ $k_1 = 0,98$ $k_2 = 0,92$ $k_3 = 0,92$ $n = e \cdot f \Rightarrow f = 1 \text{ - усвојено} \Rightarrow n = e \cdot f = 4 \cdot 1 = 4$ $e = 4 \text{ - усвојено}$ $s_1 = 0,0011 \text{ м} \quad z_1 = 2,2 \text{ мин}$ $s_2 = 0,0014 \text{ м} \quad z_2 = 4,2 \text{ мин}$ $s_3 = 0,0022 \text{ м} \quad z_3 = 7 \text{ мин}$ $s_4 = 0,0025 \text{ м} \quad z_4 = 8 \text{ мин}$ $s_5 = 0,0035 \text{ м} \quad z_5 = 12,5 \text{ мин}$ $L_{трч} = 1,85 \text{ м}$ $L = 20 \text{ м - усвојено}$ $E_1 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 5 \cdot 1,85 \cdot 0,0011 \cdot \frac{20}{2,2} = 36,83 \text{ м}^3 / \text{смени}$ $E_2 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 5 \cdot 1,85 \cdot 0,0014 \cdot \frac{20}{4,2} = 24,55 \text{ м}^3 / \text{смени}$ $E_3 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 5 \cdot 1,85 \cdot 0,0022 \cdot \frac{20}{7} = 23,15 \text{ м}^3 / \text{смени}$ $E_4 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 5 \cdot 1,85 \cdot 0,0025 \cdot \frac{20}{8} = 23,02 \text{ м}^3 / \text{смени}$ $E_5 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 5 \cdot 1,85 \cdot 0,0035 \cdot \frac{20}{12,5} = 20,62 \text{ м}^3 / \text{смени}$ 3. <u>Потребан бр. смена за сушење појединих дебљина</u> $n_{1...5} = \frac{Q_{1...5}}{E_{1...5}} \text{ смена / год} \text{ - не заокружује се бр.}$ $Q_{1...5}$ — количина фурнира која долази на сушење по дебљинама $\text{м}^3 / \text{год}$ $E_{1...5}$ — производност сушаре за поједине дебљине фурнира $\text{м}^3 / \text{смена}$		

Капацитет и бројсушаразаљуштенифурнир	Задатак	9
	Лист	4
$n_1 = \frac{Q_1}{E_1} = \frac{3615.387}{36.83} = 98.16 \text{ см/год}$ $n_2 = \frac{Q_2}{E_2} = \frac{2303.117}{24.55} = 93.81 \text{ см/год}$ $n_3 = \frac{Q_3}{E_3} = \frac{1807.061}{23.15} = 78.06 \text{ см/год}$ $n_4 = \frac{Q_4}{E_4} = \frac{2053.823}{23.02} = 89.22 \text{ см/год}$ $n_5 = \frac{Q_5}{E_5} = \frac{2875}{20.62} = 139.43 \text{ см/год}$		
4. <u>ПотребанбројСушара– N</u> $N = \frac{n_1+n_2+n_3+n_4+n_5}{b \cdot c} \text{ (ком)}$ $n_{1...5}$ – потребан бр. смена за сушење појединих дебљина см/год b – бр. радних дана = 260 дана c – бр. смена = 2 смене N – бр.сушара = бр. љуштилица (8. задатак) =>мин0.9 $N = \frac{98.16 + 93.81 + 78.06 + 89.22 + 139.43}{260 \cdot 2} = \frac{498.68}{520} = 0.96 \Rightarrow 1 \text{ Сушара}$		

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} = 11282.011 m³**
Годишња количина фурнира која долази на спајаче фурнира **MIj^V = 10227.920 m³**
Број радних дана годишње b=260
Број смена c = 2

Ц-ПРОРАЧУН:

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

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

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

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

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

Т-радно време смене **450 min**
v – брзина помера у радном ходу 3-6 m/min...**v = 5 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' = 398.92 пакета/смени

$E_s = 398.92 * 0.056$
E_s = 22.34 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

$$N = \frac{M_{lj}^{IV}}{E_s * b * c} \text{ (ком)} \quad M_{lj}^{IV} = 11282.011 \text{ m}^3$$

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

b - број радних дана годишње **260**

c - број смена **2**

$$N = \frac{11282.011}{22.34 * 260 * 2} = 0.97 \approx 1 \text{ ком}$$

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 $Mlj^V = 10227.920 \text{ m}^3$

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)	1490.20	1896.26	2167.3	/	/
Попречни(m^3)	744.59	/	/	1761.25	2167.3

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 $20 \div 40 \text{ m/s}$ **$v = 30$**

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

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

l - дужина листова **2,3m**

$$N_f^{\parallel} = \frac{450 * 34 * 0.85}{2.3 * 4} = 1413.59 \text{ формата / смени}$$

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

2.2.2 Производност попречног спајача

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

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

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

$$N_f^\perp = \mathbf{1330.43} \text{ формата/смени}$$

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

$$n_{1,1}^\parallel = \frac{1490.20}{\frac{1,3}{5} \cdot 0,0011 \cdot 2,3} = \mathbf{2265430.22} \text{ комада}$$

$$a_{1,1}^\parallel = \frac{2265430.22}{5} = \mathbf{453086.044} \text{ формата}$$

$$n_{1,4}^\parallel = \frac{1896.26}{\frac{1,3}{5} \cdot 0,0014 \cdot 2,3} = \mathbf{2264930.72} \text{ комада}$$

$$a_{1,4}^\parallel = \frac{2264930.72}{5} = \mathbf{452986.14} \text{ формата}$$

$$n_{1,6}^\parallel = \frac{2167.3}{\frac{1,3}{5} \cdot 0,0016 \cdot 2,3} = \mathbf{2265154.68} \text{ комада}$$

$$a_{1,6}^\parallel = \frac{2265154.68}{5} = \mathbf{453030.936} \text{ формата}$$

$$A^\parallel = \sum a_{ij}^\parallel = a_{1,1}^\parallel + a_{1,4}^\parallel + a_{1,6}^\parallel = 453086.044 + 452986.14 + 453030.936$$

$$A^\parallel = \mathbf{1359103.12} \text{ формата}$$

Прорачун броја машина за обраду сљубница и броја попречних и уздужних спајача фурнира			Задатак	10
			Лист	4
ПАРНИ $n_{1,1}^{\perp} = \frac{744.59}{\frac{2,3}{5+1} \cdot 0,0011 \cdot 1.3} = \mathbf{1358327.76} \text{ комада}$ $a_{1,1}^{\perp} = \frac{1358327.76}{6} = \mathbf{226387.96} \text{ формата}$ $n_{2,6}^{\perp} = \frac{1761.25}{\frac{2,3}{5+1} \cdot 0,0026 \cdot 1.3} = \mathbf{1359338.82} \text{ комада}$ $a_{2,6}^{\perp} = \frac{1359338.82}{6} = \mathbf{226556.47} \text{ формата}$ $n_{3,2}^{\perp} = \frac{2167.3}{\frac{2,3}{5+1} \cdot 0,0032 \cdot 1.3} = \mathbf{1359092.81} \text{ комада}$ $a_{3,2}^{\perp} = \frac{1359092.81}{6} = \mathbf{226515.47} \text{ формата}$ $A^{\perp} = \sum a_{ij}^{\perp} = a_{1,1}^{\perp} + a_{2,6}^{\perp} + a_{3,2}^{\perp} = 226387.96 + 226556.47 + 226515.47$ $\mathbf{A^{\perp} = 679459.9} \text{ формата}$ 2.4 Потребан број машина за попречно спајање - (1) $N^{\perp} = \frac{A^{\perp}}{N_f^{\perp} \cdot b \cdot c} (kom)$ $N^{\perp} = \frac{679459.9}{1330.43 \cdot 260 \cdot 2}$ $N^{\perp} = \mathbf{0.98 \approx 1} \text{ комад}$ 2.5.Потребан број машина за уздужно спајање - (1 ili 2) $N^{\parallel} = \frac{A^{\parallel}}{N_f^{\parallel} \cdot b \cdot c}$ $N^{\parallel} = \frac{1359103.12}{1413.59 \cdot 260 \cdot 2}$ $N^{\parallel} = \mathbf{1.85 \approx 2} \text{ комада}$				
Датум:	Радио:	Датум:	Оверио:	
	Стефан Стевановић			

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

А – задатак:

Одредити капацитет и потребан број машина запремину и наношење лепка

Б – основни параметри:

$Mlj^s = 19.669 m^3$ /смени – количина фурнира која долази на лепљење по смени
b = 260 радних дана

c = 2 смене

КОНСТРУКЦИЈЕ ПЛОЧА:

- 1+1.1+1.1 m
- 1.4+2.6+1.4 m
- 1.6+3.2+1.6 m

В – ПРОРАЧУН:

1. Капацитет и потребан број мешалица за припрему лепка:

1.1. Количина лепка којасе троши на 1m³ плоче:

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

q – норматив утрешка лепка 200÷250 g/m² = 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

$$k_o = \frac{ln * bn}{ls * bs} = \frac{2,3 * 1,3}{2,2 * 1,22} = 1,114$$

$$Q_s = \frac{q * (n_s - 1)}{s_s} * k_o = \frac{200 * (3 - 1)}{0,00503 * 10^3} * 1,114 = 88,59 \text{ kg/m}^3$$

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 = $19.669 \text{ m}^3/\text{смени}$
 $Q_{10} = Mlj^s * Qs * 2 * 10 = 19.669 * 88,59 * 2 * 10 = 34849.53 \text{ kg}$

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 $20 \div 30 = 30$ –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 = $19.669 \text{ m}^3/\text{смени}$

Qs – количина лепка којасе троши по $1\text{m}^3 = 88,59 \text{ kg}/\text{m}^3$

E – производност мешалице за лепак = $1976.4 \text{ kg}/\text{смени}$

$$N = \frac{Mlj^s * Qs}{E} = \frac{19.669 * 88,59}{1976.4} = 0,88 \Rightarrow 1 \text{ МЕШАЛИЦА}$$

2. Потребан број машина за наношење лепка:

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

Luk – укупна дужина фурнира на којусе наноси лепак (mm)

$$Luk = bn * m * np = 1300 * 1 * 17 = 22100 \text{ m m}$$

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

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

D – пречник ваљка за наношење лепка $200 \div 450 = 300 \text{ mm}$ - усвојено

n – број обртаја ваљка $25 \div 45 = 35$ – усвојено

k – коефицијент запуњености = **0,8**

ts – просечно време пресовања 1 шарже (min)

$$t_s = t_o + t_p$$

t_o – време желирања лепка $3 \div 5 = 3 \text{ min}$ – усвојено

t_p – време потребно за постизање жељене температуре у одговарајућем слоју (нај. дубљи слој) - $1 \text{ min}/\text{mm}$

$$t_1 = t_o + tp_1(\text{min}) (1,1 + 1,1 + 1,1) = 3 + 1,1 * 1,1 = 4.21 \text{ min}$$

$$t_2 = t_o + tp_2(\text{min}) (1,4 + 2,6 + 1,4) = 3 + 1,1 * 1,4 = 4.54 \text{ min}$$

$$t_3 = t_o + tp_3(\text{min}) (1,6 + 3,2 + 1,6) = 3 + 1,1 * 1,6 = 4.76 \text{ min}$$

$$t_s = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{3}(\text{min}) = \frac{4.21 + 4.54 + 4.76}{3} = 4.50 \text{ мин}$$

$$N = \frac{22100}{3,14 * 300 * 35 * 4.50 * 0,8} = 0,186 \Rightarrow 1 \text{ машина за наношење лепка}$$

Датум	Радио	Датум	Оверио
23.04.2020	Стефан Стевановић		

А – задатак:

Израчунати производност и одредити потребан број преса

Б – основни параметри:

$Mlj^{VI} = 10227,920 \text{ м}^3/\text{год}$ – 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 :

$$Es = \frac{T * np * d_{1,2,3} * ln * bn * k}{t_{1,2,3}} \text{ (м}^3/\text{см)}$$

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

T – радно време смене = 450 мин

np – број етажа пресе = УСВОЈЕНО ИЗ 12. задатка = **17 ком**

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

ln, bn – димензија будуће плоче са надмером 2,3 x 1,3м

k – коефицијентискоришћењарадногвремена = 0,9

$t_{1,2,3}$ – време пресовања појединих пло

$$Es_1 = \frac{T * np * d_1 * ln * bn * k}{t_1} = \frac{450 * 17 * 0,0033 * 2,99 * 0,9}{4,21} = 16,136 \text{ (м}^3/\text{см)}$$

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

$t_1 = 4,21$ мин

$$Es_2 = \frac{T * np * d_2 * ln * bn * k}{t_2} = \frac{450 * 17 * 5,4 * 2,99 * 0,9}{4,54} = \mathbf{24,486 \text{ (m}^3/\text{cm)}}$$

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

$$t_2 = 4,54 \text{ мин}$$

$$Es_3 = \frac{T * np * d_3 * ln * bn * k}{t_3} = \frac{450 * 17 * 6,4 * 2,99 * 0,9}{4,76} = \mathbf{27,679 \text{ (m}^3/\text{cm)}}$$

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

$$t_3 = 4,76 \text{ мин}$$

3. Средња производност пресе Es_{sr} :

$$Es_{sr} = \frac{100}{\frac{a_1}{E_1} + \frac{a_2}{E_2} + \frac{a_3}{E_3}} \text{ (M}^3/\text{cm)}$$

$a_1 a_2 a_3$ – процентуално искоришћење учешћа појединих дебљ. плоча (%)

$$a_{1,2,3} = \frac{d_{1,2,3}}{d_{uk}} * 100\%$$

$$d_{uk} = 3,3 + 5,4 + 6,4 = 15,1 \text{ мм}$$

$$a_1 = \frac{d_1}{d_{uk}} * 100\% = \frac{3,3}{15,1} * 100\% = \mathbf{21,85\%}$$

$$a_2 = \frac{d_2}{d_{uk}} * 100\% = \frac{5,4}{15,1} * 100\% = \mathbf{35,76\%}$$

$$a_3 = \frac{d_3}{d_{uk}} * 100\% = \frac{6,4}{15,1} * 100\% = \mathbf{42,38\%}$$

$$Es_{sr} = \frac{100}{\frac{a_1}{E_1} + \frac{a_2}{E_2} + \frac{a_3}{E_3}} = \frac{100}{\frac{21,85}{16,136} + \frac{35,76}{24,486} + \frac{42,38}{27,679}} = \mathbf{23,011 \text{ (M}^3/\text{cm)}}$$

*** Потребан број преса (мин 0,8)

$$N = \frac{Mlj^{VI}}{Es_{sr} * b * c} = \frac{10227,920}{23,011 * 260 * 2} = 0,85 \Rightarrow \mathbf{1 \text{ преса}}$$

Прорачун потребног броја форматизера,брусилица и сложајева	Задатак	13
	Лист	1

А –задатак:

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

-Количина плоча која долази на форматизовање

$$Mlj^{VII} = 18.735 m^3/sm$$

-Количина плоча која долази на брушење

$$Mlj^{VIII} = 16.832 m^3/sm$$

-Тромесечна залиха готових плоча $Mlj^{IX}/4=1836.113$

- број радних дана годишње $b=260$

-број смена $c=2$

1.Производност дволисног форматизера

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

$$ES = \frac{450 \cdot 0.85 \cdot 0.8 \cdot 8 \cdot 2}{2 \cdot 1.8} = 1360$$

Т-радно време смене-450 мин

К-коефицијент искоришћења радног времена-0,85

К1-коефицијент запуњености- $0,8 \div 0,9$

V-брзина помера у радном ходу $3 \div 10$ m/мин

n-број плоча које се истовремено обрађују $1 \div 3$ ком

Lsr-средња дужина плоче која се обрађује (m)

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

2. Потребан број форматизера –N:

$$N = \frac{Mlj^{VII}}{ES \cdot Vp} = \frac{18.735}{1360 \cdot 0.0143} = 0.96 > 1$$

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 сложачева	Задатак	13
	Лист	2

$$V_p = S_s \cdot L_n \cdot b_n \cdot \frac{M_u}{M_s} V_p = 0.00503 \cdot 2.3 \cdot 1.3 \cdot \frac{18.735}{19.669}$$

$$V_p = 0.0143$$

S_s -просечна дебљина плоче 15,1/3 (m)
 L_n -дужина плоче са надмером-2,3m
 b_n -ширина плоче са надмером-1,3m
 M_u - M_s коефицијент упресовања
 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:

$$N = \frac{M \cdot n \cdot L_s}{T \cdot v \cdot k} \text{ (ком)} \qquad N = \frac{1304.806 \cdot 1 \cdot 2,2}{450 \cdot 4 \cdot 0,85} = 1,87 => 2$$

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

$$M = \frac{M_l^{VIII}}{V_{fp}} \text{ (ком/смени)} \qquad M = \frac{16.832}{0,0129} = 1304.806 \quad \text{(ком/смени)}$$

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

$$V_{fp} = S_s \cdot L_s \cdot b_s \cdot \frac{M_u}{M_s} (m^3) V_{fp} = 0,00503 \cdot 2,2 \cdot 1,22 \cdot \frac{18.735}{19.669} = 0,0129$$

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 упресовања

Прорачун потребног броја форматизера,брусилицаи сложајева		Задатак	13
		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 $V_{\text{сложаја}}=L \cdot B \cdot H (m^3)$ $V_{\text{сложаја}}=2,2 \cdot 1,22 \cdot 3 =8,052$ Број сложајева : $n = \frac{Mlj^{IX}/4}{V_{\text{сложаја}}}(\text{ком}) n = \frac{1836.113}{8,052} = 228.03 \rightarrow 228$ $Mlj^{IX}/4$- Тромесечна залиха готових плоча(m^3)			
Датум	Радио	Датум	Оверио
	Стефан Стевановић		