

Index br.
2017/020065

Godišnje količine oblovine za preradu:

Srednji prečnici trupaca

Dimenzije lista: $h = 30$ (cm)
 $b = 38$ (cm)

Pad prečnika

Procenat od godišnje količine bukovine namenjen ljuštenju:

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.

Podatke dao
dr Aleksandar Lovrić

A. W.



ŠUMARSKI FAKULTET
KATEDRA PRIMARNE PRERADE DRVETA

ELABORAT IZ
FURNIRA I SLOJEVITIH PLOČA
2019/20.

Student:
Бранко Икономовски

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 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:

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

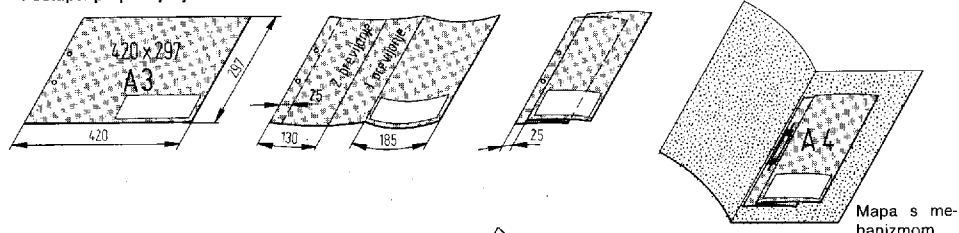
$$V = \frac{0.5^2 \pi}{4} \cdot 5 = 0.196 \cdot 5$$

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

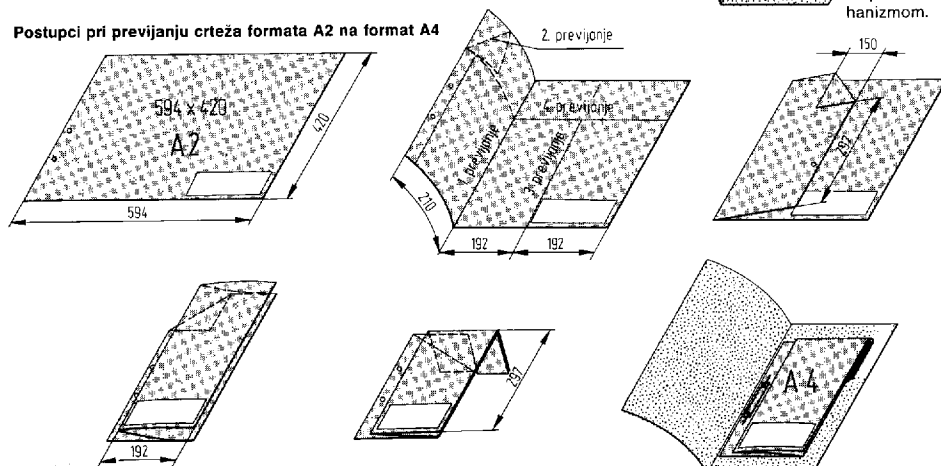
Osnovna formula, proračun i rezultat daju se **kao zasebne celine**.

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

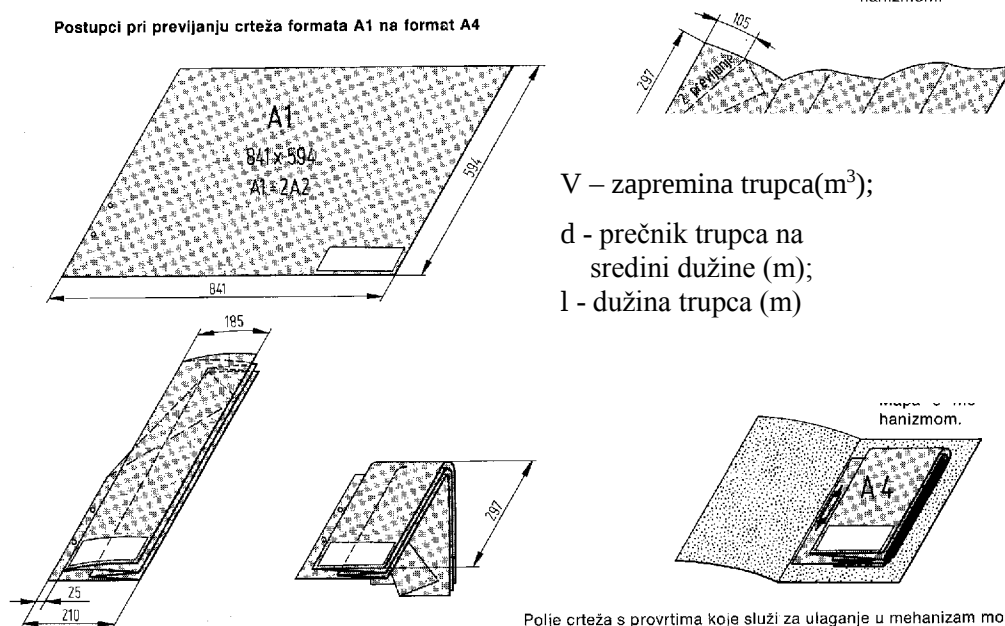
Postupci pri previjanju crteža formata A3 na format A4



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)

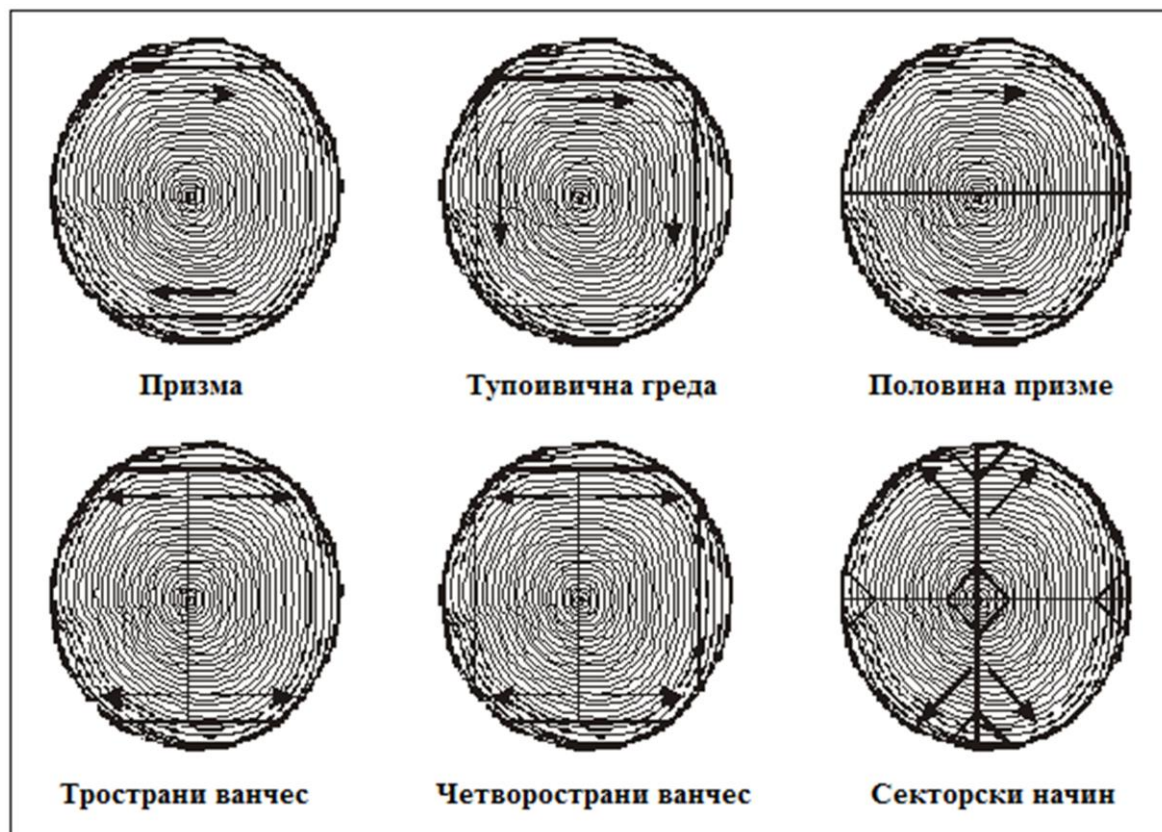
Polje crteža s provrtima koje služi za ulaganje u mehanizam može se pojačati tankim kartonom formata A5 tako da se karton zalijepi na poleđeni polja.

Datum

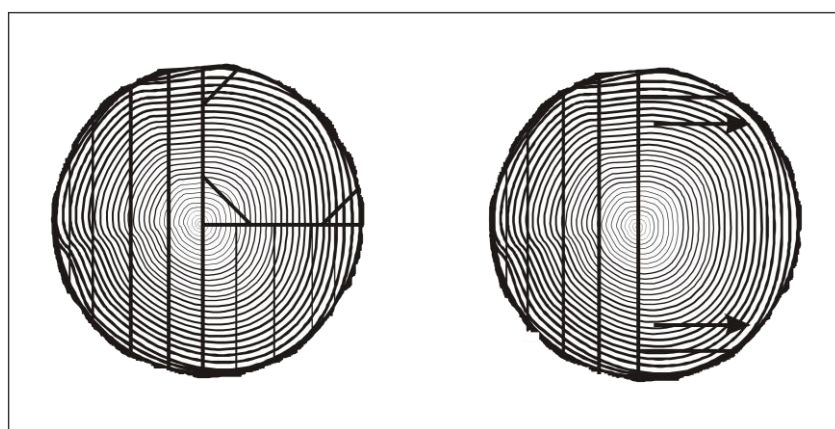
Crtao

Datum

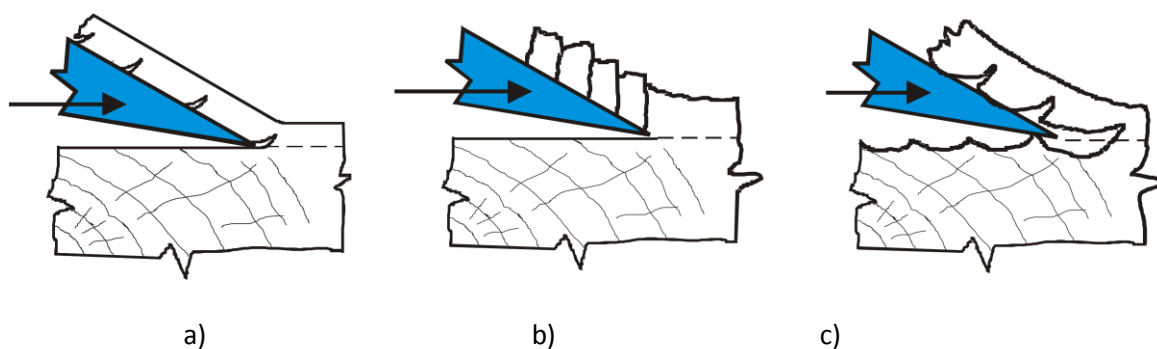
Overio



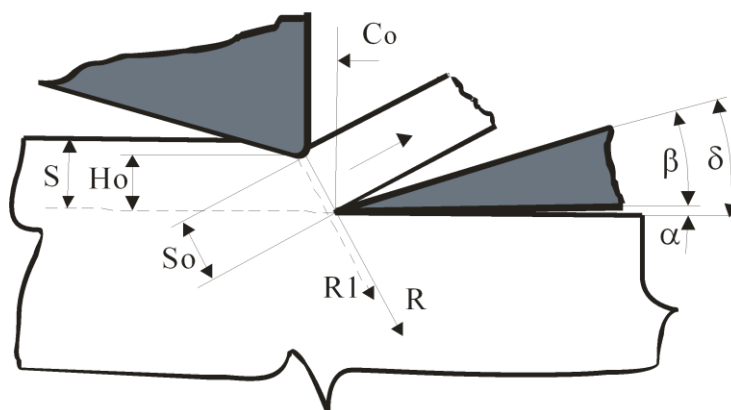
Слика 1.: Облици фличева за прераду на класичним фурнирским ножевима



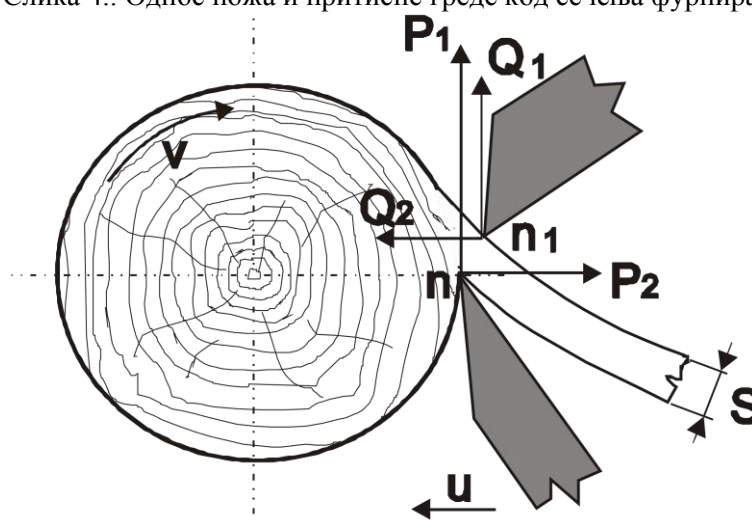
Слика 2.: Облици флича из пиланског трупца



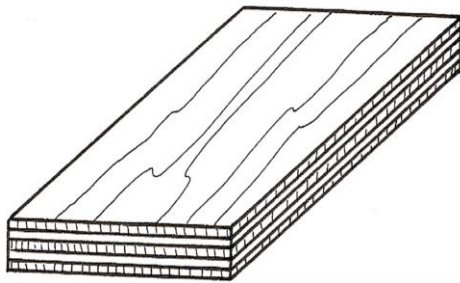
Слика 3.: Типови формирања струготине: а) Тракаста струготина са пукотинама; б) Елементарна струготина; в) Откинута струготина



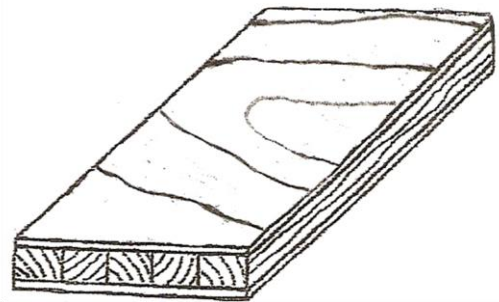
Слика 4.: Однос ножа и притисне греде код сечења фурнира



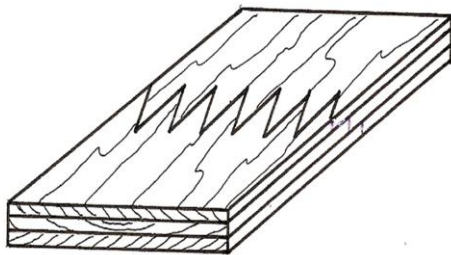
Слика 5: Шематски приказ сила на ножу и притисној греди код љуштења фурнира



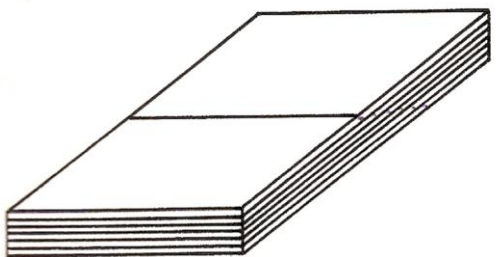
Фурнирска плоча



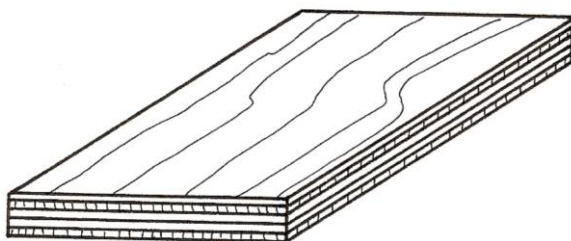
Столарска плоча



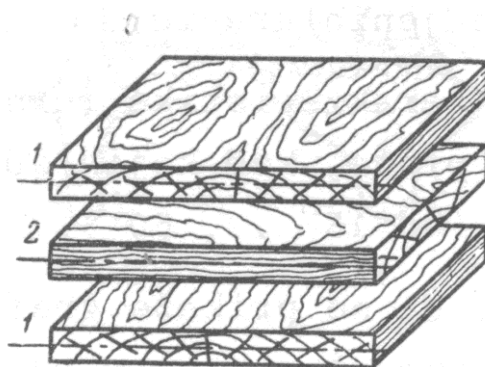
Ламелирано дрво



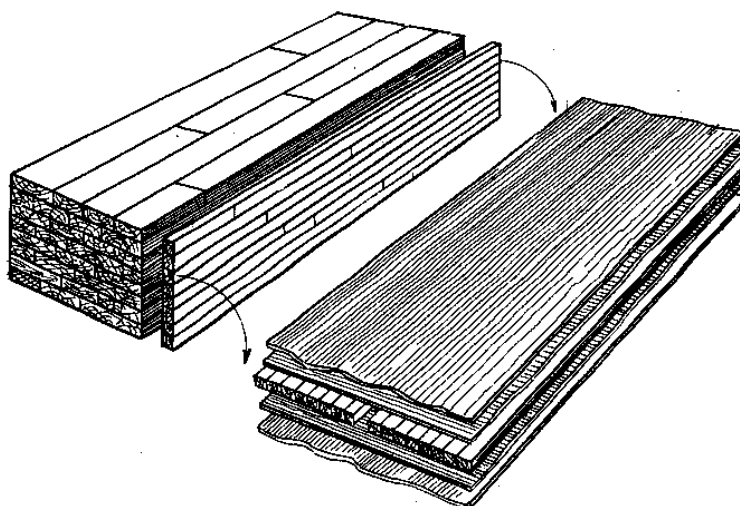
LVL плоча



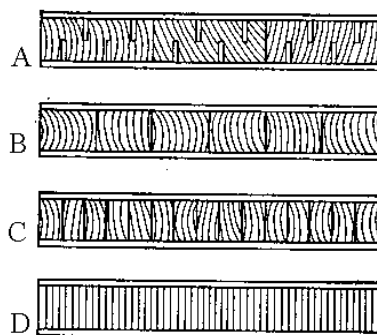
Лигнофол плоча



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
	Бранко Икономовски		

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 $M_h = M_s = 7638 \text{ m}^3$
- годишња количина обловине за љуштење $M_h = M_{lj} = 18042 \text{ m}^3$
- 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

- 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

$M_s' = 7638 + 18042 \cdot \left(1 - \frac{98}{100}\right)$

$M_{lj}' = 18042 - 18042 \cdot \left(1 - \frac{98}{100}\right)$

$M_s' = 7998.84\text{ m}^3$

$M_{lj}' = 17681.16\text{ m}^3$

- 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

$M_{s3} = \frac{7998.84}{4}$

$M_{lj3} = \frac{17681.16}{4}$

$M_{s3} = 1999.71\text{ m}^3$

$M_{lj3} = 4420.29\text{ m}^3$

- Количина трупаца која сечува 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)

$$M_{lj_b} = 4420.29 \cdot \frac{1}{3}$$

$$M_{lj_b} = 1473.43 m^3$$

- Количина трупаца за љуштење која сечува у сложајевима**

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

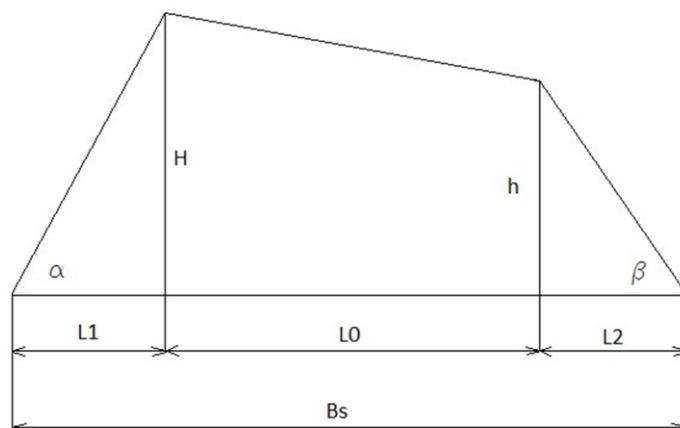
M_{lj_s} – количина трупаца за љуштење која сечува у сложајевима (m^3)

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

$$M_{lj_s} = 4420.29 \cdot \frac{2}{3}$$

$$M_{lj_s} = 2946.86 m^3$$

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

$L_1 = \frac{5}{\operatorname{tg}60} = 2.886 \text{ m}$	$L_1 = \frac{5,5}{\operatorname{tg}60} = 3.175 \text{ m}$
$L_2 = \frac{4}{\operatorname{tg}50} = 3.356 \text{ m}$	$L_2 = \frac{4,5}{\operatorname{tg}50} = 3.776 \text{ m}$
$L_0 = 36 - 2.886 - 3.356 = 29.758 \text{ m}$	$L_0 = 36 - 3.175 - 3.776 = 29.049 \text{ m}$

$$V_{gs} = 29.758 \cdot \frac{5+4}{2} \cdot 4 + \frac{5^2}{\operatorname{tg}60} \cdot 4 + \frac{4^2}{\operatorname{tg}50} \cdot 4 = 591.362 \text{ m}^3$$

$$V_{glj} = 29.049 \cdot \frac{5,5+4,5}{2} \cdot 5 + \frac{5,5^2}{\operatorname{tg}60} \cdot 5 + \frac{4,5^2}{\operatorname{tg}50} \cdot 5 = 812.366 \text{ m}^3$$

- 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>
$V_{ss} = 591.362 \cdot 0,7$	$V_{slj} = 812.366 \cdot 0,75$
$V_{ss} = 413.953 \text{ m}^3$	$V_{slj} = 609.274 \text{ m}^3$

- 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

Буква

$$n_s = \frac{1999.71}{413.953}$$

$$n_s = 4.831 = 5_{\text{ком}}$$

$$n_{lj} = \frac{2946.86}{609.274}$$

$$n_{lj} = 4.84 = 5_{\text{ком}}$$

$$n_u = 10_{\text{ком}}$$

- Прорачун базена

$$B_{\text{baz}} = B_s = 36 \text{ m}$$

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

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

- Геометријска запремина базена

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

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

$$V_{\text{gbaz}} = 36 \cdot 6 \cdot 4$$

$$V_{\text{gbaz}} = 864 \text{ m}^3$$

- Стварна запремина базена

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

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

$$V_{\text{sbaz}} = 864 \cdot 0,75$$

$$V_{\text{sbaz}} = 648 \text{ m}^3$$

- Потребан број базена

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

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
$n_{\text{baz}} = 1202.8 / 648$ $n_{\text{baz}} = 1.856 = 2 \text{ ком}$ Ширина стоваришта $B_{\text{stov}} = B_s + 2 \cdot 1$ B_{stov} – ширина стоваришта (m) B_s – ширина сложаја (m) $B_{\text{stov}} = 36 + 2 \cdot 1 = 38 \text{ m}$ 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) $L_{\text{stov}} = 5 \cdot 4 + 5 \cdot 1 + 5 + 5 \cdot 5 + 5 \cdot 1 + 2 \cdot 6 + 2 \cdot 1$ $L_{\text{stov}} = 74m$ $\frac{L_{\text{stov}}}{B_{\text{stov}}} = \frac{74}{38} = 1.95$				
Датум	Радио	Датум	Оверио	
	Бранко Икономовски			

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

$M'_s = 7998.84\ m^3$

- број радних дана годишње

$n = 260$ дана

- број смена $c = 2$

- количина обловине која се преради за време једне смене

$M_{ss} = \frac{M_{s'}}{n \cdot s} = \frac{7998.84}{260 \cdot 2} = 15.38\ m^3$

Фаза рада - операције		Отпад			Остаје		
		По смени		Годишње е m³	По смени		Годишње m³
		%	m³		%	m³	
Механичк а припрема	Призмирање	15	2.307	1199.826	85	13.075	6799.014
	Чишћење	2	0.307	159.977	83	12.767	6639.037
Сечење фурнира	h1	2,5	0.384	199.971	80,5	12.383	6439.066
	h2	12	1.846	959.861	68,5	10.537	5479.205
Сушење		8,7	1.184	615.911	59,8	9.198	4783.306
Обрада на пакетним маказама		17,5	2.692	1399.797	42,3	6.508	3383.509
Укупно		57,7	8.876	4675.331	42,3	6.508	3383.509

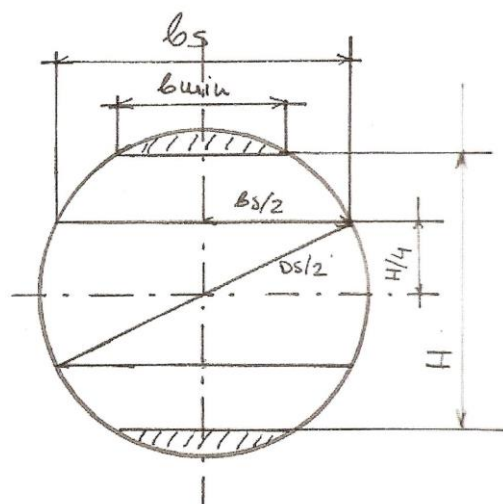
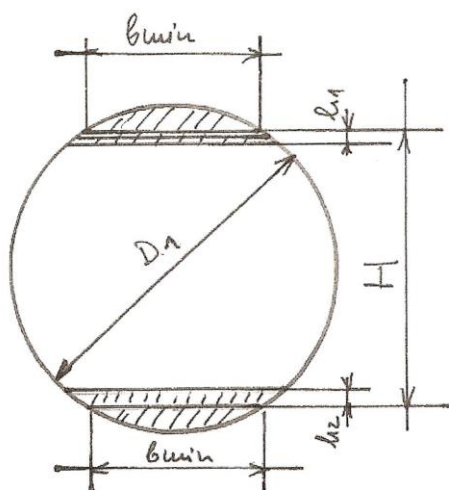
Датум	Радио	Датум	Оверио
	Бранко Икономовски		

ПРОРАЧУН ПРОИЗОДНОСТИ И ПОТРЕБНОГ БРОЈА ФУРНИРСКИХ НОЖЕВА	Задатак	4
	Лист	2

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 $M_s'' = 6639.037 m^3$
- број радних дана годишње $b = 260$ дана
- број смена $c = 2$
- дебљина фурнира $s = 0,5 mm$
- број ходова фурнирског ножа $n = 60$
- проценат искоришћења $\alpha = 42,3 \%$
- средњи пречник храстовине $D_{sh} = 47 cm$
- пад пречника храстовине $P_{ph} = 0,5 cm/m'$



$$h_1 = 5mm \quad h_2 = 25mm$$

1. – Пречник на тањем крају - D_1

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

D_s – средњи пречник храстовине (cm)

L_{trs} – дужина обловине (m)

P_p – пад пречника храстовине (cm/m) □

$$D_1 = 47 - 0,5 \cdot \frac{4}{2} = 46 cm$$

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)

$$H = \sqrt{46^2 - 10^2} = \mathbf{448.94} \text{ [mm]}$$

- 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)

$$b_s = \sqrt{470^2 - \left(\frac{448.9}{2}\right)^2} = \mathbf{412.94} \text{ [mm]}$$

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)

$$Z = \frac{448,9 - 30}{0,5} = \mathbf{837.8} \text{ ком/фличу}$$

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)

$$t_3 = \frac{418.9}{30} = \mathbf{13,96} \text{ мин}$$

ПРОРАЧУН ПРОИЗОДНОСТИ И ПОТРЕБНОГ БРОЈА ФУРНИРСКИХ НОЖЕВА	Задатак	4
	Лист	4

4. Производност фурнрског 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)

$t = 5 + 1 + 13.96 + 0.5 = 20.46$ мин/фличу
 $E = \frac{450 \cdot 0,85}{20.46} \cdot 837.8 = 15662.68$ (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
 L_{trs} – дужина трупаца за сечење - 4
 $E(m^2) = 15662.68 \cdot 0,41294 \cdot 4 =$

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)

$E(m^3) = 15662.68 \cdot 0,41294 \cdot 4 \cdot 0,0005 = 12.9 m^3/\text{смена}$

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 у ($m^3/\text{смена}$)
 b – број радних дана 260
 c – број смена - 2
 *заокруживање на мин 0,8

$N = \frac{6639.037}{12.9 \cdot 260 \cdot 2}$
 $N = 0.99 \rightarrow 1$ комада

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

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

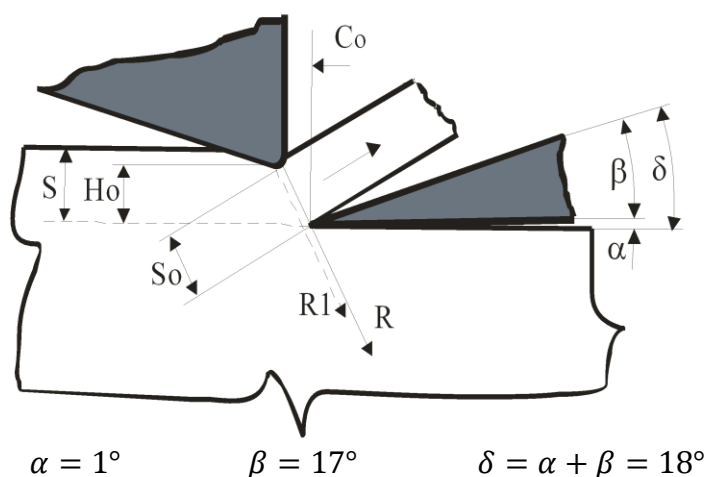
F – количина сировог фурнира

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 $n = 260$
- 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

$$m = \frac{3,5}{0.412} = 8,49 \rightarrow m = 8 kom \rightarrow m^1 = 7 kom$$

$$k_2 = \frac{m \cdot b_s}{B_{suš}} = \frac{7 \cdot 0.412}{3,5}$$

$$k_2 = 0.942 \rightarrow k_2^I = 0.824$$

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 $E_s = 0,97 \cdot 0,824 \cdot 450 \cdot 35 \cdot 0,0005 \cdot 0,412 \cdot \frac{22}{5}$ $E_s = \mathbf{4.15} \frac{m^3}{sm}$ 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 $N = \frac{5479.205}{9.13 \cdot 260 \cdot 2}$ $N = 0.9 \rightarrow 1$ ком				
Датум		Радио		Оверио
		Бранко Икономовски		

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)

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

$$q = 0,000824 m^3$$

$$E_s = \frac{450 \cdot 0,75 \cdot 32 \cdot 0,000824}{2}$$

$$E_s = 4,45 \frac{m^3}{sm}$$

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 $N = \frac{4783.3}{4.45 \cdot 260 \cdot 2}$ $N = 2.067 \text{ ком} \rightarrow 3 \text{ ком}$ 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 $12 m^3$ $N_{slož} = \frac{\frac{3383.5}{4}}{12}$ $N_{slož} = 70.489 \rightarrow 71 \text{ комада}$				
Датум		Радио		Датум
		Бранко Икономовски		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. 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. магационирање

Основни подаци

- Годишња количина обловине $M_{lj}' = 17681.16 m^3$

- Број радних дана годишње $b = 260$

- Број смена $c = 2$

- Количина обловине која се преради за време једне смене

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

$$M_{lj} = \frac{17681.16}{260 \cdot 2} = 34.002 \text{ } m^3 / sm$$

Фаза рада операција	Отпада			Остаје		
	По смени		годишње	По смени		годишње
	%	m^3	m^3	%	m^3	m^3
Механичка припрема	3.36	1.14	594.087	96.64	32.86	17087.07
љуштење	17.56	5.97	3104.81	79.08	26.89	13982.26
Мокре маказе	8.73	2.97	1543.56	70.35	23.92	12438.69
усушење	6.53	2.22	1154.58	63.82	21.7	11284.12
Суве маказе	1.1	0.37	194.49	62.72	21.33	11089.62
Обрада сљубница	5.86	1.99	1036.12	56.86	19.33	10053.51
упресовање	2.7	0.92	477.39	54.16	18.42	9576.12
форматизовање	5.5	1.87	972.46	48.66	16.54	8603.65
брушење	3.38	1.15	597.62	45.28	15.39	8006.03
Остали тех. губици	4.45	1.51	786.81	40.83	13.88	7219.22
Сума	59.17	20.12	10461.94	40.83	13.88	7219.22

Број трупаца за љуштење:

$$n = \frac{M_{lj}'}{b * m * c} = \frac{17681.16}{260 * 1.711 * 2} = 19,873 \text{ kom/sm}$$

m -запремина средњег трупаца (m^3)

$$m = \frac{D_s^2 * \pi}{4} * Ltr_{lj} = \frac{0.66^2 * \pi}{4} * 5 = 1.711 m^3$$

2. Потребан број машина за краћење трупаца

$$N = \frac{n}{E_k} = \frac{19,873}{120} = 0.166 \text{ kom}$$

E_k -производност машине за краћење трупаца

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

T -радно време смене

K -коефицијент радног времена 0,8-0,85

T - време прераде једног рупца 3 мин

ВРЕМЕНСКА ЗАУЗЕТОСТ МАШИНЕ

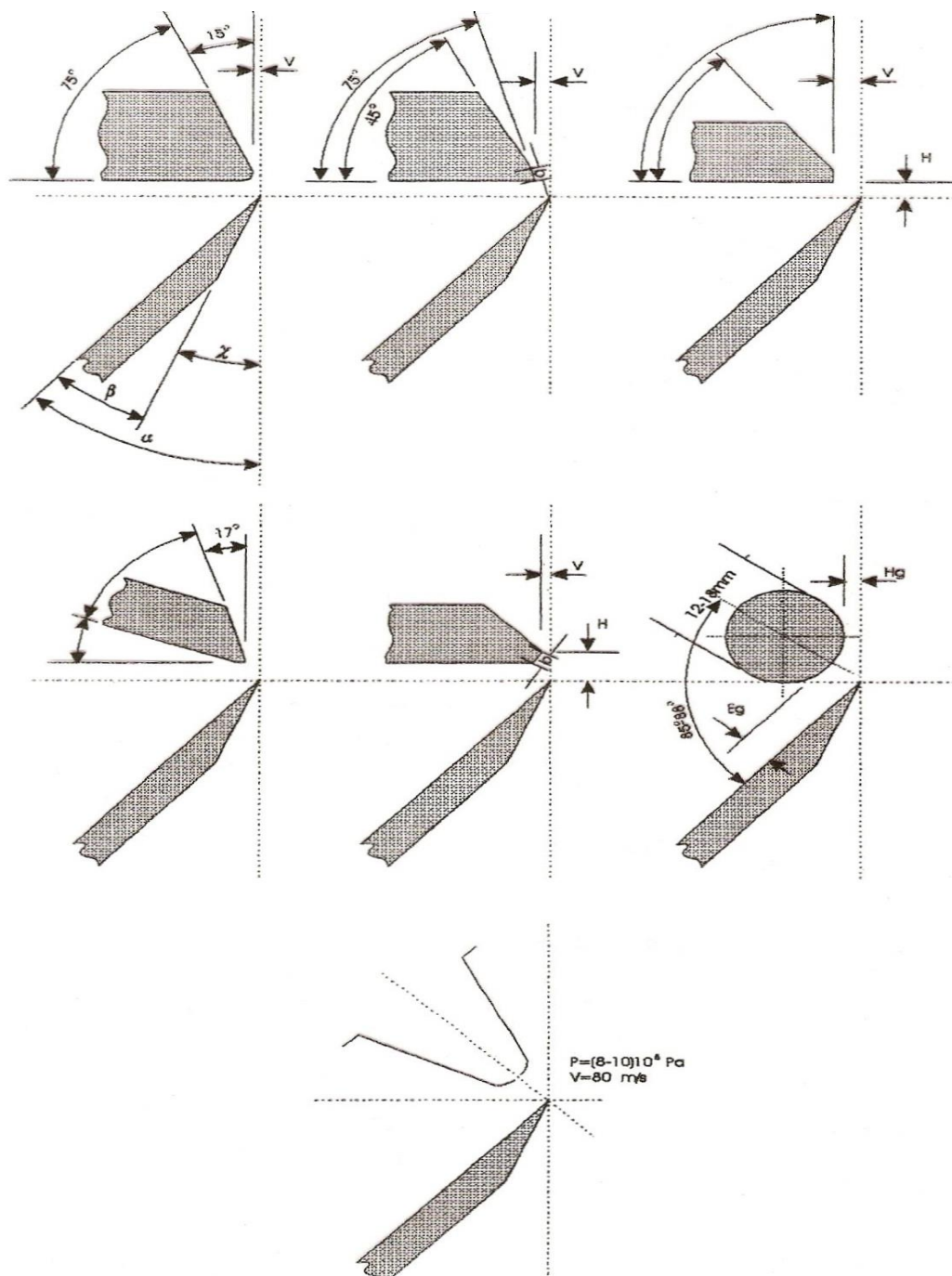
$$V_z = N * T = 0.135 * 450 = 60.75 \text{ min}$$

Технологије израде љуштеног фурнира			Задатак	7
			Лист	3
3.Број трупчића по смени: $n_{trc} = n * f = 19,873 * 3 = 59.619$ F-Просечан број трупчића из једног трупца $A = \frac{60 * V_{trc} * u * k_1 * k_2}{L_{trc}} = \frac{60 * 0.633 * 4 * 0.8 * 0.75}{1.85} = 49.271 \text{ m}^3/h$ $V_{trc} = \frac{D_s^2 * \pi}{4} * L_{trc} = \frac{0.66^2 * \pi}{4} * 1.85 = 0.633 \text{ m}^3$ 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	
	Бранко Икономовски			

x

A – ЗАДАТАК

Израчунати производност и потребан број машина за љуштење букових трупаца.

Типови притисних греда

Датум

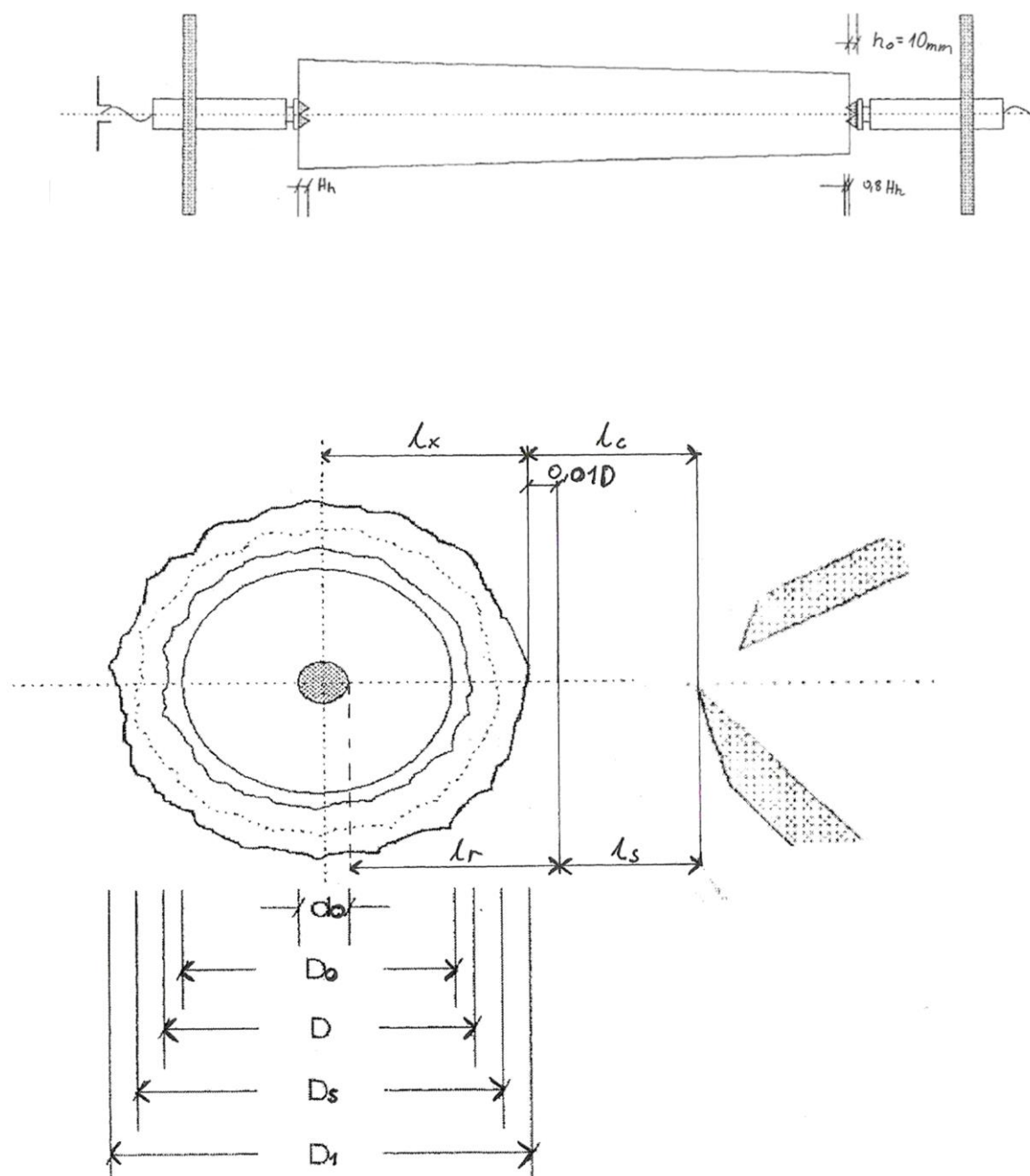
Радио

Датум

Оверио

Бранко Икономовски

Део кинематске шеме љуштилице



Прорачун производности и потребног броја љуштилица	Задатак	8
	Лист	3

Б – ОСНОВНИ ПАРАМЕТРИ

- Годишња количина букових трупца која долази на љуштење
- $Mlj'' = 4742.79 m^3$
- Број радних дана годишње $b = 260$
- Број сменас $= 2$
- Дебљина фурнирас $= 1.6 mm$
- Пречник ролне остаткадо $= 10cm$
- Средњи пречник буковине $D_{sb} = 66cm$
- Пад пречника буковине $P_p = 0.8 cm/m'$

1.Објективни губици времена

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

1.2.Време потребно за притезање трупца - T_2 :

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

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

V_v - брзина притезања трупца $\rightarrow 15 - 30 mm/s \rightarrow V_v = 15 mm/s$

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

1.3. Време потребно за прилажење супорта трупца- T_3 :

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

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

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

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

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} - брзина помера супорта у радном ходу $\rightarrow 0.5 - 1.5 mm/s \rightarrow V_{rs} = 1 mm/s$

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 = $D_{sb} = 66\text{ cm}$
 $l_{tr\check{c}}$ - дужина трупчића $\rightarrow 1.85\text{ m}$
 P_p - пад пречника буковог трупца 0.8 cm/m'

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

$$D = 66 - \frac{1.85}{2} \cdot 0,8 = 65.26\text{ cm}$$

$$D_1 = 66 + \frac{1.85}{2} \cdot 0,8 = 66.74\text{ cm}$$

$$l_r = 0.01 \cdot 65.26 + \frac{66.74 - 10}{2} = 29.023\text{ cm} = 290.23\text{ mm}$$

$$T_4 = \frac{290.23}{1} = 290.23\text{ s}$$

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 хваталки $\rightarrow 50\text{ mm}$
 V_v - брзина притезања или отпуштања хваталки, брзина притезања $\rightarrow 15\text{ mm/s}$
 τ_u - време потребно за активирање система за враћање $\rightarrow 1-2\text{ s} \rightarrow \tau_u = 2\text{ s}$

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

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

1.7. Укупно време љуштења - T_{uk} :

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

$$T_{uk} = 6 + 6,67 + 20 + 290.23 + 10 + 10 = 342.9\text{ s} = 5.715\text{ min}$$

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

$$E_1 = \frac{450 \cdot 0,75}{5,715} = 59.06 \text{ ком/смени}$$

2.2. Производност љуштилице у m^3 обловине - E_2 :

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

$$E_2 = 59.06 \cdot \frac{0,66^2 \cdot \pi}{4} \cdot 1.85 = 37.385 m^3 \text{обловине/смени}$$

2.3.Производност љуштилице у m^2 сировог фурнира - E_3 :

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

d_0 –пречник ролне остатак → **10 cm**
 D_0 - пречник заокруженог трупца → **0.95 · D cm** → 0,95 * 0.655 cm → **0,62 m**
 D - пречник трупца на тањем крају [cm]

$$E_3 = 48.74 \cdot \frac{((0.95 \cdot 0.653)^2 - 0,1^2) \cdot \pi}{4 \cdot 0.0016} \cdot 1.85 = 16568.554 m^2 \text{фурнира/смени}$$

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]

$$E_4 = 16568.554 \cdot 0,0016 = 26.509 m^3 \text{фурнира/смени}$$

3.Потребан број љуштилица – N :

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

M_{lj}'' - годишња количина букових трупаца који долази на љуштење [m^3]
 E_2 - производност љуштилице у m^3 обловине/смени
 b – број радних дана → 260
 c – број смена → 2

$$N = \frac{17087.07}{37.385 \cdot 260 \cdot 2} = 0.88 \rightarrow 1 \text{ ком}$$

! заокруживање минимално на 0,85- 1 или 1,85- 2 љуштилице

A– 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

$$M_{lj}''' = 12438.69 m^3$$

→ 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:

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

$Mlj^{\text{III}} = 12438.69 \text{ m}^3$ - 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

$$Q_1 = Mlj^{\text{III}} \cdot P_1 = 12438.69 \cdot 0.2857 = 3553.73 \text{ m}^3$$

$$Q_2 = Mlj^{\text{III}} \cdot P_2 = 12438.69 \cdot 0.1820 = 2263.84 \text{ m}^3$$

$$Q_3 = Mlj^{\text{III}} \cdot P_3 = 12438.69 \cdot 0.1428 = 1776.24 \text{ m}^3$$

$$Q_4 = Mlj^{\text{III}} \cdot P_4 = 12438.69 \cdot 0.1623 = 2018.79 \text{ m}^3$$

$$Q_5 = Mlj^{\text{III}} \cdot P_5 = 12438.69 \cdot 0.2272 = 2826.07 \text{ m}^3$$

2. Производност сушаре са траком:

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

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**)

$Ltrč$ – 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 дизама)

$Z_1 = 2.2 \text{ мин} ; Z_2 = 4.2 \text{ мин} ; Z_3 = 7 \text{ мин} ; Z_4 = 8 \text{ мин} ; Z_5 = 12.5 \text{ мин}$

$$T = 480 \text{ мин}$$

$$k_1 = 0,98$$

$$k_2 = 0,92$$

$$k_3 = 0,92$$

$$n = e \cdot f \Rightarrow f = 2 \text{ -усвојено} \Rightarrow n = e \cdot f = 3 \cdot 2 = 6$$

$$e = 3 \text{ - усвојено}$$

$$s_1 = 0,0011 \text{ м} \quad z_1 = 2.2 \text{ мин}$$

$$s_2 = 0,0014 \text{ м} \quad z_2 = 4.2 \text{ мин}$$

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

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

$$s_5 = 0,0035 \text{ м} \quad z_5 = 12.5 \text{ мин}$$

$$L_{tr\check{c}} = 1,85 \text{ м}$$

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

$$E_1 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 6 \cdot 1,85 \cdot 0,0011 \cdot \frac{18}{2.2} = 39.77 \text{ м}^3/\text{смени}$$

$$E_2 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 6 \cdot 1,85 \cdot 0,0014 \cdot \frac{18}{4.2} = 26.52 \text{ м}^3/\text{смени}$$

$$E_3 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 6 \cdot 1,85 \cdot 0,0022 \cdot \frac{18}{7} = 25.001 \text{ м}^3/\text{смени}$$

$$E_4 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 6 \cdot 1,85 \cdot 0,0025 \cdot \frac{18}{8} = 24.86 \text{ м}^3/\text{смени}$$

$$E_5 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 6 \cdot 1,85 \cdot 0,0035 \cdot \frac{18}{12.5} = 22.27 \text{ м}^3/\text{смени}$$

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 $\text{м}^3/\text{смена}$

$$n_1 = \frac{Q_1}{E_1} = \frac{3553.73}{39.77} = 89.36 \text{ смена} / god$$

$$n_2 = \frac{Q_2}{E_2} = \frac{2263.84}{26.52} = 85.36 \text{ смена} / god$$

$$n_3 = \frac{Q_3}{E_3} = \frac{1776.24}{25.001} = 71.05 \text{ смена} / god$$

$$n_4 = \frac{Q_4}{E_4} = \frac{2018.79}{24.86} = 81.21 \text{ смена} / god$$

$$n_5 = \frac{Q_5}{E_5} = \frac{2826.07}{22.27} = 126.9 \text{ смена} / god$$

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**

$$N = \frac{89.36 + 85.36 + 71.05 + 81.21 + 126.9}{260 \cdot 2} = \frac{453.88}{520} = 0.87 \Rightarrow \mathbf{1 \text{ Сушара}}$$

А-ЗАДАТАК

Израчунати производност и одредитипотребанбројмашиназа обрадусљубница,
машиназауздужноипопречноспајањефурнира, ако се уфабрици производеплоче
следећих карактеристика:

Димензије плочасана димеом: **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:

Усвојитиједнесувемаказепосвакојдобитијенојљуштилице.

Годишња количина фурнира која долази на обрадусљубница **$Ml_j^{IV} = 11089.62 \text{ m}^3$**

Годишња количина фурнира која долази на спајаче фурнира **$Ml_j^V = 10053.51 \text{ m}^3$**

Број радних дана годишње **b=260**

Број смена **c=2**

Ц-ПРОРАЧУН:

1. Производност и број машина за обрадусљубница

1.1. Производност машине за обрадусљубница

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

N' - број пакета по смени

q - запремина једног пакета

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

$$N' = \frac{T * v * k_1 * k_2}{2 * l_s} \text{ (пакета / смени)}$$

T - радно време смене **450 min**

v - брзина помера у радном ходу 3-6 m/min... **$v = 5.5 \text{ m/min}$**

k_1 - коефицијент искоришћења радног времена **0,8**

k_2 - коефицијент запуњености машине **0,82**

l_s - средња дужина листа фурнира **1,85m**

$$N' = \frac{450 * 5.5 * 0.8 * 0.82}{2 * 1.85}$$

$$\mathbf{N' = 438.81 \text{ пакета / смени}}$$

$$E_s = 438.81 * 0.056$$

$$\mathbf{E_s = 24.57 \text{ m}^3 \text{ / смени}}$$

1.2. Потребан број машина за обраду сљубница

$$N = \frac{M_{lj}^{IV}}{E_s * b * c} \text{ (ком)} M_{lj}^{IV} = 11089.62 \text{ m}^3$$

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

b - број радних дана годишње **260**

c - број смена **2**

$$N = \frac{11089.62}{24.57 * 260 * 2} = 0.87 \approx 1 \text{ ком}$$

2. Прорачун капацитета и броја машина за спајање листових 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)	1464.92	1863.92	2130.34	/	/
Попречни (m^3)	731.89	/	/	1731.21	2130.34

2.2. За спајање парних 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 $20 \div 40 \text{ m/s}$ $v = 32$

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

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

l - дужина листова **2,3m**

$$N_f^{\parallel} = \frac{450 * 32 * 0.85}{2.3 * 4} = 1330.45 \text{ формата/смени}$$

2.2.2 Производностпопречногспајача

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

v – брзина помера у радном ходу $2,5 - 9 : 8 \text{ m/min}$
 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 Израчунатиукупанбројформата (A) –засве дебљине,посебноза непарнеи посебноза парнеслојеве.

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

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

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

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

$$n_{1,1}^\parallel = \frac{1464.92}{\frac{1,3}{5} \cdot 0,0011 \cdot 2,3} = \mathbf{2226999.09} \text{ комада}$$

$$a_{1,1}^\parallel = \frac{2226999.09}{5} = \mathbf{445399.82} \text{ формата}$$

$$n_{1,4}^\parallel = \frac{1863.92}{\frac{1,3}{5} \cdot 0,0014 \cdot 2,3} = \mathbf{2226373.63} \text{ комада}$$

$$a_{1,4}^\parallel = \frac{2226373.63}{5} = \mathbf{445274.73} \text{ формата}$$

$$n_{1,6}^\parallel = \frac{2130.34}{\frac{1,3}{5} \cdot 0,0016 \cdot 2,3} = \mathbf{2226525.92} \text{ комада}$$

$$a_{1,6}^\parallel = \frac{2226525.92}{5} = \mathbf{445305.18} \text{ формата}$$

$$A^\parallel = \sum a_{ij}^\parallel = a_{1,1}^\parallel + a_{1,4}^\parallel + a_{1,6}^\parallel = 445399.82 + 445274.73 + 445305.18$$

$$A^\parallel = \mathbf{1335979.73} \text{ формата}$$

Прорачун броја машина за обраду сљубницаибројапопречнихиуздужнихспајачафурнира			Задатак	10
			Лист	4
ПАРНИ $n_{1,1}^{\perp} = \frac{731.89}{\frac{2,3}{5+1} \cdot 0,0011 \cdot 1.3} = \mathbf{1335159.62} \text{ комада}$ $a_{1,1}^{\perp} = \frac{1335159.62}{6} = \mathbf{222526.6} \text{ формата}$ $n_{2,6}^{\perp} = \frac{1731.21}{\frac{2,3}{5+1} \cdot 0,0026 \cdot 1.3} = \mathbf{1336153.85} \text{ комада}$ $a_{2,6}^{\perp} = \frac{1336153.85}{6} = \mathbf{222692.31} \text{ формата}$ $n_{3,2}^{\perp} = \frac{2130.34}{\frac{2,3}{5+1} \cdot 0,0032 \cdot 1.3} = \mathbf{1335915.55} \text{ комада}$ $a_{3,2}^{\perp} = \frac{1335915.55}{6} = \mathbf{222652.59} \text{ формата}$ $A^{\perp} = \sum a_{ij}^{\perp} = a_{1,1}^{\perp} + a_{2,6}^{\perp} + a_{3,2}^{\perp} = 222526.6 + 222692.31 + 222652.59$ $\mathbf{A^{\perp} = 667871.5} \text{ формата}$ 2.4 Потребанбројмашиназа попречно спајање - (1) $N^{\perp} = \frac{A^{\perp}}{N_f^{\perp} \cdot b \cdot c} (kom)$ $N^{\perp} = \frac{667871.5}{1330.43 \cdot 260 \cdot 2}$ $\mathbf{N^{\perp} = 0.96 \approx 1} \text{ комад}$ 2.5.Потребан бројмашина за уздужно спајање - (1 ili 2) $N^{\parallel} = \frac{A^{\parallel}}{N_f^{\parallel} \cdot b \cdot c}$ $N^{\parallel} = \frac{1335979.73}{1330.45 \cdot 260 \cdot 2}$ $\mathbf{N^{\parallel} = 1.93 \approx 2} \text{ комада}$				
Датум:	Радио:	Датум:	Оверио:	
	Бранко Икономовски			

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:

$Mlj^s = 19.33 m^3$ /смени – количина фурнира која долази на лепљење по смени
b = 260 радних дана

c = 2 смене

КОНСТРУКЦИЈЕ ПЛОЧА:

- 1.1+1.1+1.1 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 која се 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

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

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

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 = $19.33 \text{ m}^3/\text{смени}$

$$Q_{10} = Mlj^s * Qs * 2 * 10 = 19.33 * 88,59 * 2 * 10 = \mathbf{34248.894 \text{ kg}}$$

1.3. Потербна количина лепка за десетодневну производњу:

- Течни лепак садржи 30% лепка у праху

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

$$Q_{лп} = Mlj^s * Qs * \frac{260}{12} * 2 * 0.3 = 19.33 * 88,59 * \frac{260}{12} * 2 * 0.3 = \mathbf{13018.004 \text{ kg}}$$

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 $20 \div 30 = \mathbf{25}$ –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 $50 \div 500 \text{ l} = \mathbf{100}$ - усвојено

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

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

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 $N = \frac{Mlj^s * Qs}{E} = \frac{19.33 * 88,59}{1976.4} = 0.87 \approx 1 \text{ МЕШАЛИЦА}$ 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) $L_{uk} = b_p * m * n_p = 1300 * 1 * 17 = 22100 \text{ m m}$ 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 18 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 = 5 min –усвојено t_p– време потребно за постизање жељене температуре у одговарајућем слоју (нај.дубљи слој) – 1.1 min/mm $t_1 = t_o + tp_1(min) (1,1 + 1,1 + 1,1) = 3 + 1,1*1.1 = 4.21 \text{ min}$ $t_2 = t_o + tp_2(min) (1,4 + 2,6 + 1,4) = 3 + 1.1*1,4 = 4.54 \text{ min}$ $t_3 = t_o + tp_3(min) (1,6 + 3,2 + 1,6) = 3 + 1.1*1,6 = 4.76 \text{ min}$ $t_s = \frac{t_1+t_2+t_3}{3} (min) = \frac{4.21 + 4.54 + 4.76}{3} = 4.5 \text{ мин}$ $N = \frac{22100}{\pi*250*30*4.5*0,8} = 0.26 \approx 1 \text{ машина за наношење лепка}$				
Датум:	Радио:	Датум:	Оверио:	
	Бранко Икономовски			

А – задатак:

Израчунати производност и одредити потребан број преса

Б – основни параметри:

$Mlj^{VI} = 10053.51 \text{ м}^3/\text{год}$ – 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 = **17 ком**

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

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

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

k – коефицијент искоришћења радног времена = 0,9

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

$$Es_1 = \frac{T * n_p * d_1 * l_n * b_n * k}{t_1} = \frac{450 * 17 * 0.0033 * 2.99 * 0.9}{4.21} = 16.14 \text{ (м}^3/\text{см)}$$

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

$t_1 = 4.21 \text{ min}$

$$E_{s2} = \frac{T * n_p * d_2 * \ln * b_n * k}{t_2} = \frac{450 * 17 * 0.0054 * 2.99 * 0.9}{4.54} = \mathbf{24.48} \text{ (m}^3/\text{cm)}$$

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

$$t_2 = 4.54 \text{ min}$$

$$E_{s3} = \frac{T * n_p * d_3 * \ln * b_n * k}{t_3} = \frac{450 * 17 * 0.0064 * 2.99 * 0.9}{4.76} = \mathbf{27.68} \text{ (m}^3/\text{cm)}$$

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

$$t_3 = 4.76 \text{ min}$$

3. Средња производност пресе E_{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 (%)

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

$$d_{uk} = 3.3 + 5.4 + 6.4 = 15.1 \text{ mm}$$

$$a_1 = \frac{d_1}{d_{uk}} * 100\% = \frac{3.3}{15.1} * 100\% = \mathbf{21.85\%}$$

$$a_2 = \frac{d_2}{d_{uk}} * 100\% = \frac{5.4}{15.1} * 100\% = \mathbf{35.76\%}$$

$$a_3 = \frac{d_3}{d_{uk}} * 100\% = \frac{6.4}{15.1} * 100\% = \mathbf{42.38\%}$$

$$E_{sr} = \frac{100}{\frac{a_1}{E_1} + \frac{a_2}{E_2} + \frac{a_3}{E_3}} = \frac{100}{\frac{21.85}{16.14} + \frac{35.76}{24.48} + \frac{42.38}{27.68}} = \mathbf{23.01} \text{ (m}^3/\text{cm)}$$

*** Потребан број преса (мин 0,8)

$$N = \frac{M_j^{VI}}{E_{sr} * b * c} = \frac{10053.51}{23.01 * 260 * 2} = 0.84 \approx \mathbf{1} \text{ преса}$$

Датум:

Радио:

Датум:

Оверио:

Бранко Икономовски

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

$$Mlj^{VII} = 18.42 \, m^3/sm$$

-Количина плоча која долази на брушење

$$Mlj^{VIII} = 16.54 \, m^3/sm$$

-Тромесечна залиха готових плоча $Mlj^{IX}/4 = 1804.81$

- 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 $3 \div 10 \, m/\text{мин}$

n-број плоча које се истовремено обрађују $1 \div 3 \, \text{ком}$

Lsr-средња дужина плоче која се обрађује (m)

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

2. Потребан број форматизера –N:

$$N = \frac{Mlj^{VII}}{Es \cdot Vp} \qquad N = \frac{18.42}{1360 \cdot 0.0143} = 0.95 \Rightarrow 1$$

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

Es- средња производност форматизера (ком/смени)

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

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

Прорачун потребног броја форматизера,брусилицаи сложјајева	Задатак	13
	Лист	2

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

$$V_p = 0.00503 \cdot 2.3 \cdot 1.3 \cdot \frac{18.42}{19.33}$$

$$V_p = 0.0143$$

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

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

$$N = \frac{1282.17 \cdot 1 \cdot 2,2}{450 \cdot 4 \cdot 0,85} = 1,84 \Rightarrow 2$$

M -број плоча које се обресе по смени (ком/смени)
 n -број пролаза кроз брусилицу (1или 2)
 L_s -дужина плоче по стандарду-2,2m
 T -радно време смене 450 мин
 V -брзина помера брусилице у радном ходу 2÷6 m/мин (усвојено 4*)
 K -коефицијен искоришћења радног времена -0,85
 *број брусилица мора бити усвојен са тачношћу од 0,7

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

$$M = \frac{16.54}{0.0129} = 1282.17 \text{ (ком/смени)}$$

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

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

$$V_{fp} = 0,00503 \cdot 2,2 \cdot 1,22 \cdot \frac{18.42}{19.33} = 0,0129$$

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 сложјајева		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 $V_{\text{сложаја}}=L \cdot B \cdot H \text{ (} m^3 \text{)}$ $V_{\text{сложаја}}=2,2 \cdot 1,22 \cdot 4 = 10.736$ Број сложајева : $n = \frac{Ml^{IX}/4}{V_{\text{сложаја}}} \text{ (ком)}$ $n = \frac{1804.81}{10.736} = 168.11 \Rightarrow 169 \text{ kom}$ $Ml^{IX}/4$ - Тромесечна залиха готових плоча (m^3)			
Датум	Радио	Датум	Оверио
	Бранко Икономовски		