

ŠUMARSKI FAKULTET

KATEDRA PRIMARNE PRERADE DRVETA

---

ELABORAT IZ

# FURNIRA I SLOJEVITIH PLOČA

2019/20.

**Student:**

Dejana Tešić 77/2016

**Overio:**

**Sečeni furnir**

\_\_\_\_\_

**Ljušteni furnir**

\_\_\_\_\_

Prezime i ime Тешић Дејана

Index br.  
2016/020077

**Zadatak 1:** Godišnje količine oblovine za preradu:

-Hrast	Mh= 11137	(m <sup>3</sup> /god)
-Bukva	Mb= 21708	(m <sup>3</sup> /god)

Srednji prečnici trupaca

-Hrast	Dsh= 54	(cm)
-Bukva	Dsb= 67	(cm)

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

**Zadatak 6:** Pad prečnika

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

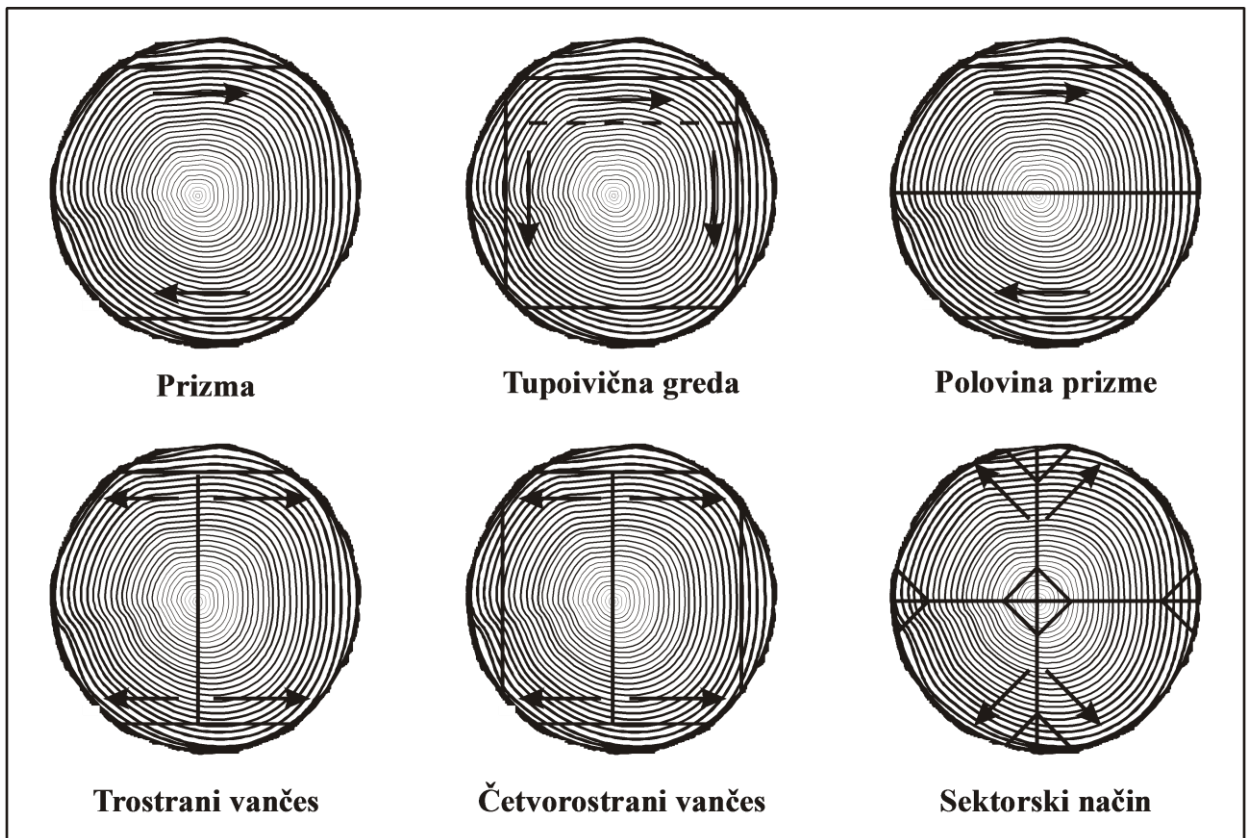
**Zadatak 9:** Procenat od godišnje količine bukovine namenjen ljuštenju:

Plj= 94 (%)

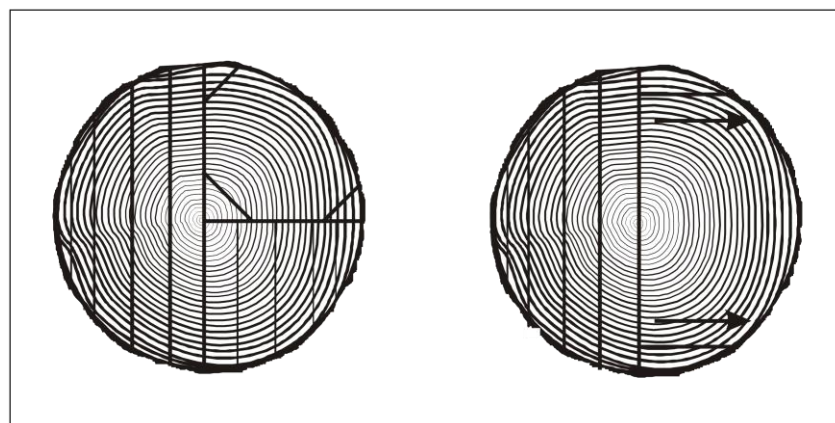
**Napomena:** Gore navedeni podaci su osnova za izradu oba dela elaborata. Ostali podaci biće dati na vežbama, dobiće se sopstvenim proračunom, ili će biti preuzeti iz literature.

Datum:  
26.02.2020.

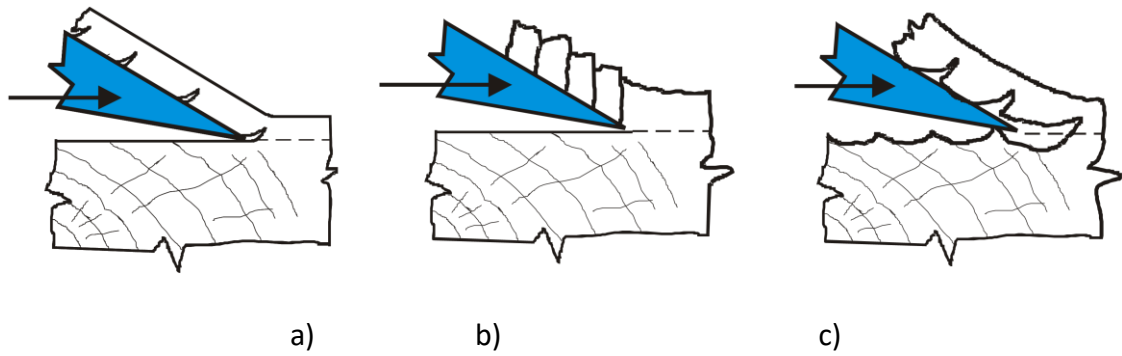
Podatke dao  
dr Aleksandar Lovrić



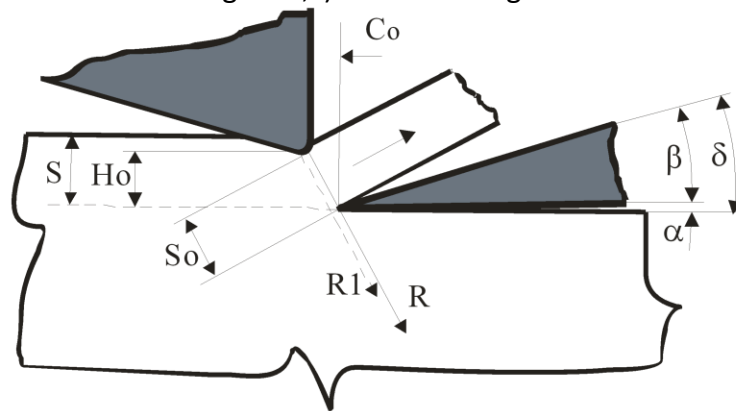
Slika 1. Oblici fličeva za preradu na klasičnim furnirskim noževima



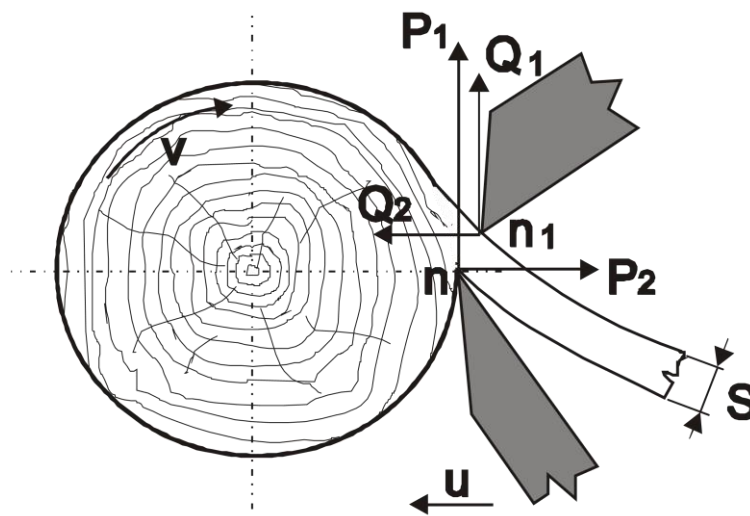
Slika 2. Oblici fliča iz pilanskog trupca



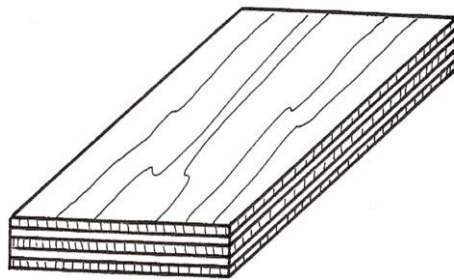
Slika 3. Tipovi formiranja strugotine: a) Trakasta strugotina sa pukotinama; b) Elementarna strugotina; c) Otkinuta strugotina



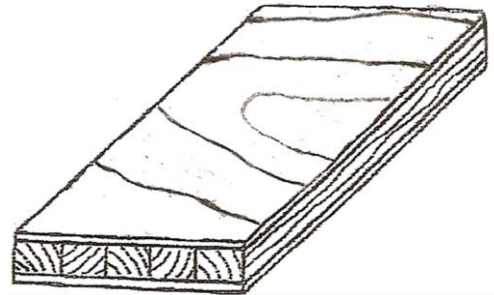
Slika 4. Odnos noža i pritisne grede kod sečenja furnira



Slika 5: Šematski prikaz sila na nožu i pritisnoj gredi kod ljuštenja furnira

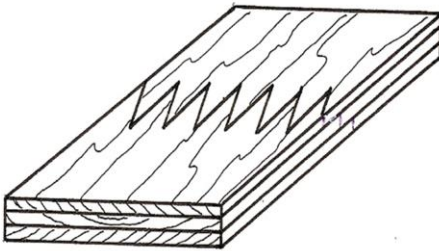


a)

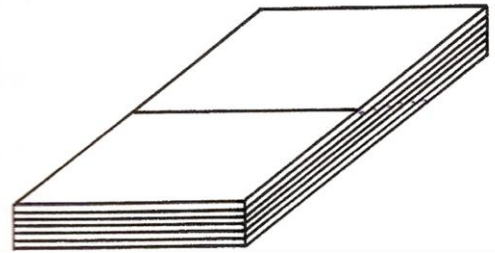


b)

Slika 6. a) Furnirska ploča; b) Stolarska ploča

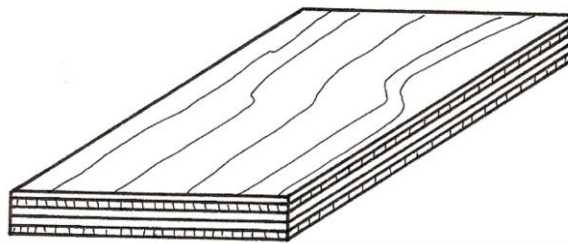


a)

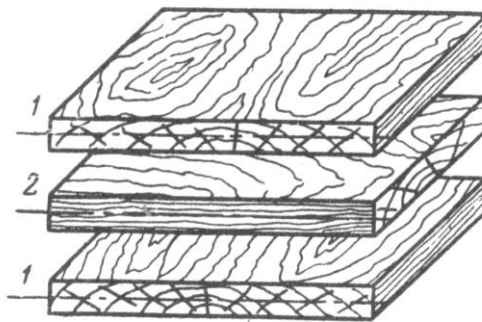


b)

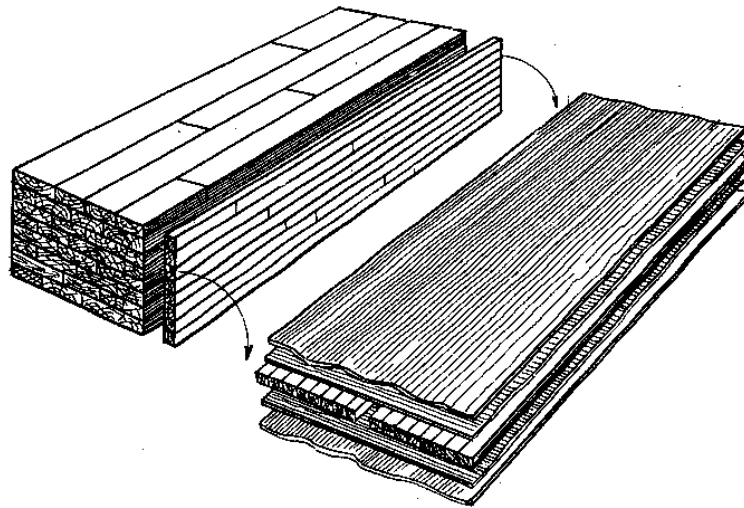
Slika 7. a) Lamelirano drvo b) LVL ploča



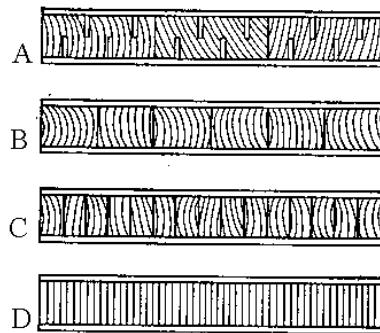
Slika 8. Lignofol ploča



Slika 9. Pravila konstrukcije furnirskih ploča



Slika 10. Blok sistem za izradu srednjica za stolarske ploče



Slika 11. Načini izrade srednjica: A – Srednjica od narezanih dasaka; B – Srednjica od letava; C – Srednjica od letvica; D – Srednjica od furnira

Datum	Crtao	Datum	Overio
27.02.2020.	Dejana Tešić		

### A Zadatak

Projektovari stovarište oblovine nemenjeno čuvanju i klasiranju tromesečne zalihe sirovine za sečeni i ljušteni furnir. Jedan deo oblovine namenjen je ljuštenju (zalihe za mesec dana) čuva se u bazenima potapanjem. Osnos dužina i širina stovarišta treba da bude približno 2:1.

### B Osnovni parametri

- Broj radnih dana:  $n = 260$  dana
- Godišnje količina oblovine za sečenje:  $M_S = M_H = 11137 \text{ m}^3$
- Godišnja količina oblovine za ljuštenje:  $M_{Lj} = M_B = 21708 \text{ m}^3$
- Procenat godišnje količine bukove oblovine namenjene ljuštenju:  $P_{Lj} = 94 \%$
- Visina složaja:

Hrast	Bukva
$H = 5.5 \text{ m}$	$H = 5,5 \text{ m}$
$h = 4,5 \text{ m}$	$h = 4,5 \text{ m}$
- Dužina složaja:

Hrast	Bukva
$L_{tr} = 4 \text{ m}$	$L_{tr} = 5 \text{ m}$
- Ugao nagiba složaja:  $\alpha = 60^\circ$   
 $\beta = 50^\circ$
- Širina složaja:  $B_S = 40 \text{ m}$
- Koeficijenti zapunjenosti:

Hrast	Bukva
$k = 0,7$	$k = 0,75$

### C Osnovni parametri proračun bazena

Dubina bazena  $h_{baz} = 3-4 \text{ m}$

Dubina bazena  $L_{baz} = L_{tr} + 2 \cdot 0,5 \text{ m}$

Širina bazena je širina složaja  $B_{baz} = B_S$

D Proračun

1. Korigovana količina oblovine za sečenje i ljuštenje:

Hrast

$$M_S' = M_S + M_{Lj} \cdot \left(1 - \frac{P_{Lj}}{100}\right)$$

$$M_S' = 11137 + 21708 \cdot \left(1 - \frac{94}{100}\right)$$

$$M_S' = 12439,48 \text{ m}^3$$

Bukva

$$M_{Lj}' = M_{Lj} - M_{Lj} \cdot \left(1 - \frac{P_{Lj}}{100}\right)$$

$$M_{Lj}' = 21708 - 21708 \cdot \left(1 - \frac{94}{100}\right)$$

$$M_{Lj}' = 20405,52 \text{ m}^3$$

 $M_S'$  – korigovana količina oblovine za sečenje $M_{Lj}'$  – korigovana količina oblovine za ljuštenje $M_S$  – početna količina oblovine namenjena sečenju $M_{Lj}$  – početna količina oblovine namenjena ljuštenju $P_{Lj}$  – procenat godišnje količine bukove oblovine namenjene ljuštenju

2. Tromesečna zaliha trupaca za sečenje i ljuštenje:

Hrast

$$M_{S3} = \frac{M_S'}{4}$$

$$M_{S3} = \frac{12439,48}{4}$$

$$M_{S3} = 3109,87 \text{ m}^3$$

Bukva

$$M_{Lj3} = \frac{M_{Lj}'}{4}$$

$$M_{Lj3} = \frac{20405,52}{4}$$

$$M_{Lj3} = 5101,38 \text{ m}^3$$

 $M_{S3}$  – tromesečna zaliha oblovine za sečenje $M_{Lj3}$  – tromesečna zaliha oblovine za ljuštenje $M_S'$  – korigovana količina oblovine za sečenje $M_{Lj}'$  – korigovana količina oblovine za ljuštenje

3. Količina trupaca namenjena ljuštenju koja se čuva u bazenima

$$M_{LjB} = \frac{M_{Lj3}}{3}$$

$$M_{LjB} = \frac{5101,38}{3}$$

$$M_{LjB} = 1700,46 \text{ m}^3$$

 $M_{LjB}$  – količina oblovine namenjena ljuštenju koja se čuva u bazenima $M_{Lj3}$  – tromesečna količina oblovine namenjena ljuštenju

4. Količina trupaca namenjena ljuštenju koja se čuva u složajima

$$M_{Ljs} = \frac{2 \cdot M_{Lj3}}{3}$$

$$M_{Ljs} = \frac{2 \cdot 5101,38}{3}$$

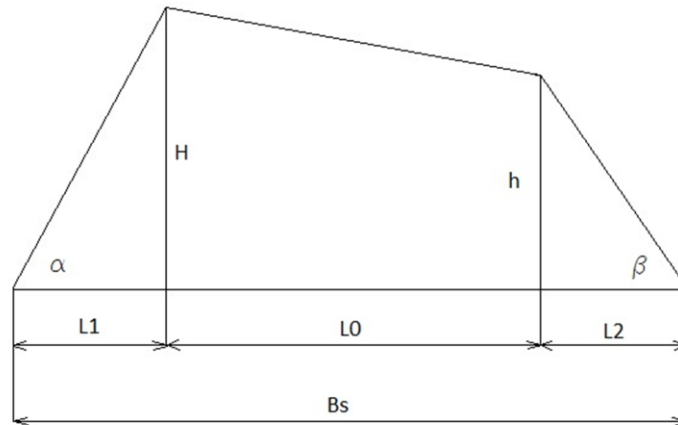
$$M_{Ljs} = 3400,92 \text{ m}^3$$

 $M_{Ljs}$  – količina trupaca koja se čuva u složajevima $M_{Lj3}$  – tromesečna količina oblovine namenjena ljuštenju



## 5. Proračun složaja

## 5.1. Geometrijska zapremina složajeva



$$L_1 = \frac{H}{\tan 60^\circ} = \frac{5,5}{\tan 60^\circ} = 3,18 \text{ m}$$

$$L_2 = \frac{h}{\tan 50^\circ} = \frac{4,5}{\tan 50^\circ} = 3,78 \text{ m}$$

$$L_0 = B_s - L_1 - L_2 = 40 - 3,18 - 3,78 = 33,04$$

Hrast

$$V_g = L_0 \frac{H+h}{2} L_{tr} + \frac{H^2}{2 \tan 60^\circ} L_{tr} + \frac{h^2}{2 \tan 50^\circ} L_{tr}$$

$$V_g = 33,04 \frac{5,5 + 4,5}{2} 4 + \frac{5,5^2}{2 \tan 60^\circ} 4 + \frac{4,5^2}{2 \tan 50^\circ} 4$$

$$V_g = 738,219 \text{ m}^3$$

Bukva

$$V_g = L_0 \frac{H+h}{2} L_{tr} + \frac{H^2}{2 \tan 45^\circ} L_{tr} + \frac{h^2}{2 \tan 50^\circ} L_{tr}$$

$$V_g = 33,04 \frac{5,5 + 4,5}{2} 5 + \frac{5,5^2}{2 \tan 60^\circ} 5 + \frac{4,5^2}{2 \tan 50^\circ} 5$$

$$V_g = 912,152 \text{ m}^3$$

L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>0</sub> – segmenti bazisa složaja

H, h – visine složaja

B<sub>s</sub> – ukupna širina složajaV<sub>g</sub> – Geometrijska zapremina složaja

## 5.2. Stvarna zapremina složajeva

Hrast

$$V_{ss} = V_{gs} \cdot k$$

$$V_{ss} = 738,219 \cdot 0,7$$

$$V_{ss} = 516,753 \text{ m}^3$$

Bukva

$$V_{slj} = V_g \cdot k$$

$$V_{slj} = 912,152 \cdot 0,75$$

$$V_{slj} = 684,114 \text{ m}^3$$

V<sub>ss</sub> – stvarna zapremina složaja oblovine namenjene sečenjuV<sub>slj</sub> – stvarna zapremina složaja oblovine namenjene ljuštenju

K – koeficijent zapunjenosti složaja

## 5.3. Potreban broj složajeva

$$n_{ss} = \frac{M_{S3}}{V_{SS}}$$

$$n_{ss} = \frac{3109,87}{516,753}$$

$$n_{ss} = 6,01 \rightarrow 6 \text{ složaja}$$

$$n_{slj} = \frac{M_{SS}}{V_{SLj}}$$

$$n_{slj} = \frac{3400,92}{684,114}$$

$$n_{slj} = 4,97 \rightarrow 5 \text{ složaja}$$

$n_{ss}$  – potreban broj složaja oblovine namenjenih sečenju

$n_{slj}$  – potreban broj složaja oblovine namenjenih ljuštenju

$M_{S3}$  – tromesečna zapremina oblovine namenjene sečenju

$M_{LjS}$  – tromesečna zapremina oblovine namenjena ljuštenju koja se čuva u složajevima

$V_{SS}$  – stvarna zapremina složaja oblovine za sečenje

$V_{SLj}$  – stvarna zapremina složaja oblovine za ljuštenje

## 6. Proračun bazena

$$B_{baz} = B_s$$

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

$$L_{baz} = L_{trij} + 2 \cdot 0,5$$

$$L_{baz} = 5_j + 2 \cdot 0,5$$

$$L_{baz} = 6 \text{ m}$$

$$H_{baz} = 3,5 \text{ m}$$

## 6.1. Geometrijska zapremina bazena

$$V_{gbaz} = B_{baz} \cdot L_{baz} \cdot h_{baz}$$

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

$$V_{gbaz} = 840 \text{ m}^3$$

$V_{gbaz}$  – geometrijska zapremina bazena

$B_{baz}$  – širina bazena

$L_{baz}$  – dužina bazena

$h_{baz}$  – dubina bazena

## 6.2. Stvarna zapremina bazena

$$V_{sbaz} = V_{gbaz} \cdot k$$

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

$$V_{sbaz} = 630 \text{ m}^3$$

$V_{sbaz}$  – stvarna zapremina bazena

$V_{gbaz}$  – geometrijska zapremina bazena

$k$  – koeficijent zapunjenosti bazena

## 6.3. Potreban broj bazena

$$n_{baz} = \frac{M_{LjB}}{V_{sbaz}}$$

$$n_{baz} = \frac{1700,46}{630}$$

$$n_{baz} = 2,69 \rightarrow 3 \text{ bazena}$$

$n_{baz}$  – potreban broj bazena

$M_{LjB}$  – količina oblovine koja se čuva u bazenima

$V_{sbaz}$  – stvarna zapremina bazena

# Proračun stovarišta oblovine

Zadatak

2

List

5

## 7. Širina stovarišta

$$L_S = B_S + 2 \cdot 1$$

$$L_S = 40 + 2 \cdot 1$$

$$L_S = 42 \text{ m}$$

$L_S$  – širina stovarišta

$B_S$  – širina složaja

## 8. Dužina stovarišta

$$L_{sto} = n_{sh} \cdot L_{tr} + n_{sh} \cdot 1 + 5 + n_{slj} \cdot L_{tr} + n_{slj} \cdot 1 + n_{baz} \cdot L_{tr} + n_{baz} \cdot 1$$

$$L_{sto} = 6 \cdot 4 + 6 \cdot 1 + 5 + 5 \cdot 5 + 5 \cdot 1 + 3 \cdot 6 + 3 \cdot 1$$

$$L_{sto} = 86 \text{ m}$$

$L_{sto}$  – dužina stovarišta

$n_{ss}$  – broj potrebnih složajeva za skladištenje oblovine nemenjene sečenju

$L_{tr}$  – dužina trupca koji se skladišti

$n_{slj}$  – broj potrebnih složajeva za skladištenje oblovine namenjene ljuštenju

$n_{baz}$  – broj potrebnih bazena za čuvanje oblovine namenjene ljuštenju

## 9. Osnos dužina : širina

$$\frac{L}{B} = \frac{86}{42} = 2,04$$

$L$  – dužina stovarišta

$B$  – širina stovarišta

Datum

Crtao

Datum

Overio

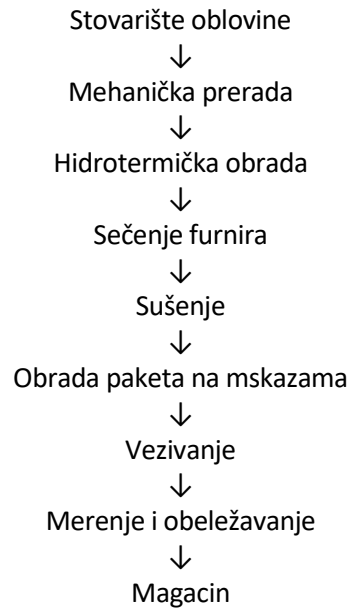
05.03.2020.

Dejana Tešić

## A. Zadatak

Napraviti tabelarni pregled iskorišćenja sirovine po fazama rada

## Tehnološka karta



## B. Osnovni podaci

- Godišnja količina oblovine  
 $M_s' = 12439,48m^3$
- broj radnih dana godišnje  
 $n = 260$  dana
- broj smena  
 $s = 2$

## C. Proračun

Faza rada - operacije		Otpada			Ostaje		
		Po smeni		Godišnje	Po smeni		Godišnje
		%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Mehanička priprema	Prizmiranje	15	3,588	1865,922	85	20,333	10573,558
	Čišćenje	2	0,478	248,789	83	19,855	10324,768
Sečenje furnira	h1	2,5	0,598	310,987	80,5	19,257	10013,781
	h2	12	2,871	1492,738	68,5	16,386	8521,043
Sušenje		8,7	2,081	1082,235	59,8	14,305	7438,809
Obrada na paketnim makazama		17,5	4,186	2176,909	42,3	10,119	5261,900
UKUPNO		57,7	13,803	7177,579	42,3	10,119	5621,900

Datum

Crtao

Datum

Overio

27.03.2020.

Dejana Tešić

**A. Zadatak**

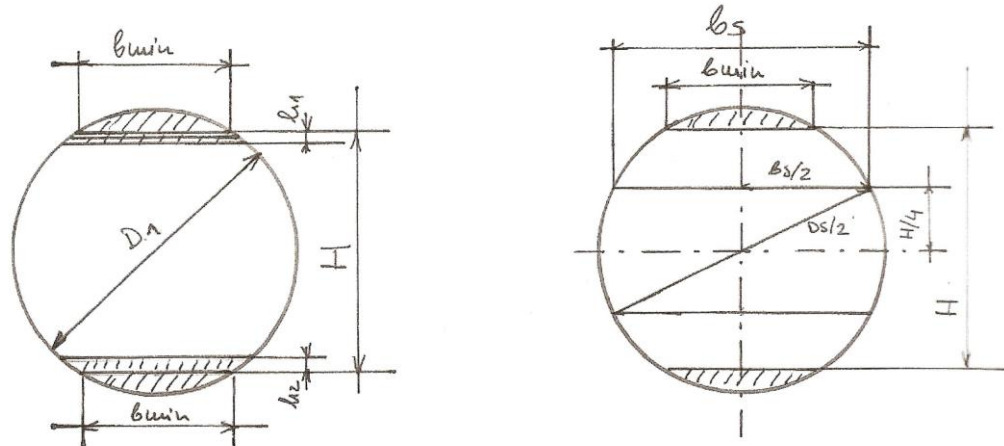
Izračunati proizvodnost furnirskog noža polazeći od oblika fliča izračunati horizontalno i vertikalno rasojanje ( $c_0$  i  $h_0$ ) između noža i pritisne grede.

**B. Polazni podaci**

- Godišnja količina fličeva koja dolazi na sečenje  $M_s'' = 10324,768 \text{ m}^3$
- Broj radnih dana godišnje  $b = 260$  dana
- Broj smenac  $= 2$
- Debljina furnira  $s = 0,5 \text{ mm}$
- Broj hodova furnirskog noža (30-60)  $n = 38 \text{ kom/min}$
- Procenat iskorišćenja  $a = 42,3 \%$
- Srednji prečnik hrastovine  $D_{sh} = 54 \text{ cm}$
- Pad prečnika hrastovine  $P_{ph} = 0,5 \text{ cm/m'}$

## C. Proračun

1. Izračunati srednju širinu lista furnira za datu srednji prečnik, ako je minimalna širina list furnira 10 cm, a list srednje širine se nalazi na  $\frac{1}{4}$  visine fliča.



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

## 1.1 Prečnik na tanjem kraju

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

$D_s$  - srednji prečnik  
hrastovine (cm)

$L_{trs}$  - dužina oblovine (m)

$P_p$  - pad prečnika hrastovine  
cm/m'

$$D_1 = 54 - \frac{4}{2} \cdot 5 = 53 \text{ cm}$$

## 1.2 Visina fliča

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

$D_1$  - prečnik na tanjem kraju  
(mm)

$b_{min}$  - minimalna širina lista  
furnira (mm)

$$H = \sqrt{530^2 - 100^2}$$

$$H = 520,481 \text{ mm}$$

## 1.3 Srednja širina lista furnira

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

$D_s$  - srednji prečnik hrastovine  
(mm)

$H$  - visina fliča (mm)

$$b_s = \sqrt{540^2 - \left(\frac{520,481}{2}\right)^2}$$

$$b_s = 473,154 \text{ mm}$$

## 2. Broj listova furnira iz jednog fliča

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

$H$  - visina fliča (mm)

$h_1 = 5 \text{ mm}$

$h_2 = 25 \text{ mm}$

$s$  - debljina furnira (mm)

$$Z = \frac{520,481 - (5 + 25)}{0,5} = 980,962 \Rightarrow 280 \text{ kom/fliču}$$

## 3. Efektivno vreme prerade jednog fliča

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

$H$  - visina fliča (mm)

$s$  - debljina furnira (mm)

$n$  - broj hodova furnirskog noža (kom/min)

$$t_3 = \frac{520,481 - (5 + 25)}{0,5 \cdot 38} = 25,789 \text{ min}$$

## 4. Proizvodnost furnirskog noža u komadima listova furnira

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

$T$  - radno vreme smene 450 min

$k$  - koeficijent iskorišćenja radnog vremena 0,85

$t$  - vreme prerade jednog fliča (min)

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

$t_1$  - utrošeno vreme za postavljanje fliča 5 min/fliču

$t_2$  - utrošeno vreme za razne provere 1 – 2 min

$t_3$  - efektno vreme prerade jednog fliča (min)

$t_z$  - vreme opravdanih tehnoloških zastoja 0,5 – 1 min/fliču

$$t = 5 + 2 + 25,789 + 1 = 33,789 \text{ min}$$

$$E = \frac{450 \cdot 0,85}{33,789} \cdot 980 = 11093,847 \text{ kom/smena}$$

5. Proizvodnost furnirskog noža u  $m^2$  sirovog furnira

$$E(m^2) = E(kom) \cdot b_s \cdot L_{trs} \text{ (m}^2\text{/smena)}$$

$E(kom)$  – proizvodnost furnirskognoža u komadima listova furnira (kom/smeni)

$b_s$  - srednja širina lista furnira (m)

$L_{trs}$  - dužina trupaca za sečenje - 4 m

$$E(m^2) = 11093,847 \cdot 0,473 \cdot 4 = 20989,558 \text{ m}^2\text{/smena}$$

6. Proizvodnost furnirskog noža u  $m^3$  sirovog furnira

$$E(m^3) = E(kom) \cdot b_s \cdot L_{trs} \cdot s \text{ (m}^3\text{/smena)}$$

$E(kom)$  – proizvodnost furnirskognoža u komadima listova furnira (kom/smeni)

$b_s$  - srednja širina lista furnira (m)

$L_{trs}$  - dužina trupaca za sečenje - 4 m

$s$  - debljina furnira (m)

$$E(m^3) = 20989,558 \cdot 0,473 \cdot 4 \cdot 0,0005 = 10,494 \text{ m}^3\text{/smena}$$

## 7. Potreban broj furnirskih noževa

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

$M_s''$  - godišnja količina fličeva koja dolazi na sečenje ( $m^3$ )

$E(m^3)$  - proizvodnost furnirskog noža u  $m^3$ /smena

$b$  - broj radnih dana 260

$c$  - broj smena - 2

$$N = \frac{10324,768}{10,494 \cdot 260 \cdot 2} = 1,892 \approx 2 \text{ komada}$$

\*zaokruživanjena min 0,8

8. Količina sirovog furnira u  $m^2$  koja se dobija iz  $1m^3$  sirovine

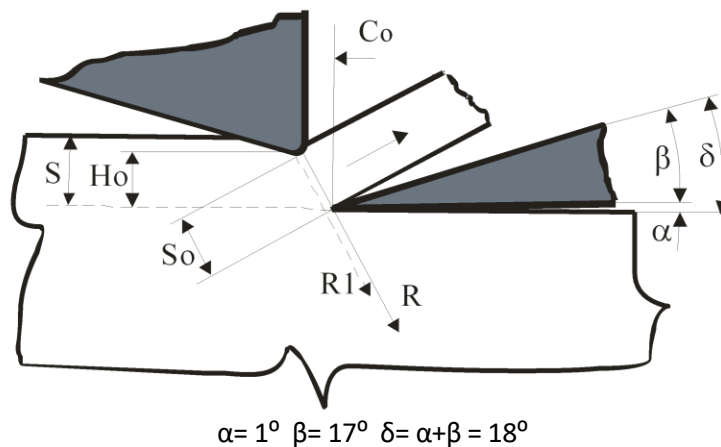
$$F = \frac{10 \cdot a}{s} \left( \frac{m^2}{m^3} \right)$$

$a$  – procenat iskorišćenja sirovine 42,3 %

$s$  - debljina furnira (mm)

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

9. Odnos noža i pritisne grede



9.1 Stepen pritiska

$$\Delta = \frac{s - s_0}{s} \cdot 100 (\%) = 12 - 16 \% \rightarrow s_0 = s \cdot \left( 1 - \frac{\Delta}{100} \right) (mm)$$

$s$  - debljina furnira 0,5 mm

$s_0$  - najkraće rastojanje između vrha noža i pritisne grede (mm)

$$s_0 = 0,5 \cdot \left( 1 - \frac{14}{100} \right) = 0,43 \text{ mm}$$

9.2 Vertikalno rastojanje između noža i pritisne grede

$$h_0 = s_0 \cdot \cos \delta (mm)$$

$$h_0 = 0,43 \cdot \cos 18 = 0,408 \text{ mm}$$

9.3 Horizontalno rastojanje između noža i pritisne grede

$$c_0 = s_0 \cdot \sin \delta (mm)$$

$$c_0 = 0,43 \cdot \sin 18 = 0,132 \text{ mm}$$

Datum	Crtao	Datum	Overio
27.03.2020.	Dejana Tešić		



# KAPACITET I BROJ SUŠARA ZA SEČENI FURNIR

Zadatak

5

List

1

## A. Zadatak

Odrediti kapacitet i broj sušara za sušenje sečenog furnira.

## B. Osnovni parametri

-godišnja količina furnira koja dolazi na sušenje  $M_s''' = 8521.043 \text{ m}^3$

-broj radnih dana godišnje  $n = 260$

-broj smena  $c = 2$

### Karakteristike sušare

-Tip – sušara sa valjcima sa uzdužnim ulaganjem furnira

-Sušara je u modularnom sistemu (dužina modula 2 m), sastoji se od ulazne zone, grejne zone (10 - 24 m), zone hlađenja i izlazne zone )  $L = 24 \text{ m}$

-Širina modula (2,1; 2,8; 3,5; 4,0; 4,6; 5,2; 5,4 )  $B = 4 \text{ m}$

-Broj sušara mora biti usvojen sa tačnošću 0,8 (0,8-1; 1,8-2)

-Pored uslova tačnosti, sušara mora imati optimalne dimenzije

-Broj etaža u koje se ulaže furnir (3-5)  $e = 5$

-Smatrati da je zapunjenost sušare po dužini potpuna

## C. Proračun

## 1. Srednja proizvodnost sušare

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

$k_1$  - koeficijent iskorišćenja radnog vremena 0,97

$k_2$  - koeficijent zapunjenosti sušare po širini

$T$  - radno vreme sušare 450 min

$n$  - ukupan broj listovafurniranapoprečnom preseku sušare

$s$  - debljina furnira 0,0005 m

$b_s$  - srednja širina lista furnira 0,473 m

$L$  - usvojena dužina sušare 24 m

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

$$E_s = 0,97 \cdot 0,83 \cdot 450 \cdot 21 \cdot 0,0005 \cdot 0,473 \cdot \frac{24}{5}$$

$$E_s = 8,636 \frac{m^3}{sm}$$

$$n = e \cdot m$$

$e$  - usvojeni broj etaža

$m$  - broj listova furnira koji se istovremeno mogu postaviti u jednoj etaži

$$n = 3 \cdot 7$$

$$n = 21 \text{ kom}$$

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

$B_{suš}$  - širina sušare (m)

$b_s$  - srednja širina lista furnira 0,473m

$$m = \frac{4}{0,473} = 8,45 \rightarrow 8 \text{ kom}$$

$$k_2 = \frac{m \cdot b_s}{B_{suš}}$$

$$k_2 = \frac{8 \cdot 0,473}{4} = 0,95 > 0,85 \rightarrow \text{korekcija } m = 7 \text{ kom}$$

$$k_2 = \frac{7 \cdot 0,473}{4} = 0,83$$

## 2. Broj sušara

$$N = \frac{M_s'''}{E_s \cdot b \cdot c} (\text{kom})$$

$M_s'''$  - godišnja količina sirovog furnira koji dolazi na sušenje ( $m^3$ )

$E_s$  - srednja proizvodnost sušare ( $m^3/sm$ )

$b$  - broj radnih dana godišnje 260

$c$  - broj smena – 2

$$N = \frac{8521,043}{8,636 \cdot 260 \cdot 2}$$

Datum	Crtao	Datum	Overio
27.03.2020.	Dejana Tešić		

**A. Zadatak**

Proračunati broj i kapacitet paketnih makaza za završnu obradu furnira i postaviti ih u liniju. U liniju ili van nje postaviti ksiloplan uređaj za automatsko merenje kvadrature paketa. Projektovati magacinski proctor za čuvanje šestomesečne zalihe furnira.

**B. Osnovni parametri**

- godišnja količina furnira koja se obrađuje na paketnim makazama  $M_s^{IV} = 7438,809 \text{ m}^3$
- godišnja količina furnira koja se skladišti u magacinu  $M_s^V = 5261,9 \text{ m}^3$
- broj radnih dana godišnje  $b = 260$
- broj smenac = 2
- usvojiti jedan Ksiloplan uređaj
- usvojiti jedan uređaj za vezivanje paketa
- jedna paleta furnira ima zapreminu od  $4 \text{ m}^3$ , a slažu se 3 palete jedna na drugu
- euro – paleta ima dimenzije  $4 \times 1 \text{ m}$

## C. Proračun

## 1. Srednja proizvodnost paketnih makaza

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

$T$  - radno vreme smene 450 min

$k$  - koeficijent iskorišćenja radnog vremena 0,75

$m$  - broj listova u paketu 32 kom

$q$  - zapremina srednjeg lista furnira

$t$  - vreme obrade jednog paketa 2 min

$$E_s = \frac{450 \cdot 0,75 \cdot 32 \cdot 0,000946}{2}$$

$$E_s = 5,108 \frac{m^3}{sm}$$

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

$b_s$  - srednja širina lista furnira (m)

$L_{trs}$  - dužina trupaca za sečenje (m)

$s$  - debljina lista furnira (m)

$$q = 0,473 \cdot 4 \cdot 0,0005$$

$$q = 0,000946 m$$

## 2. Broj paketnih makaza

$$N = \frac{M_s^{IV}}{E_s \cdot b \cdot c} (kom)$$

$M_s^{IV}$  - godišnja količina furnira koja se obrađuje napaketnim makazama ( $m^3$ )

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

$b$  - broj radnih dana godišnje 260

$c$  - broj smena dnevno - 2

$$N = \frac{7438,809}{5,108 \cdot 260 \cdot 2}$$

$$N = 2,8 = 3 kom$$

## 3. Potreban broj složajeva u magacinu

$$N_{slož} = \frac{M_s/4}{q_{slož}} (kom)$$

$M_s$  - godišnja količina koja se skladišti u magacinu ( $m^3$ )

$q_{slož}$  - zapremina jednog složaja 12  $m^3$

$$N_{slož} = \frac{\frac{5261,9}{4}}{12}$$

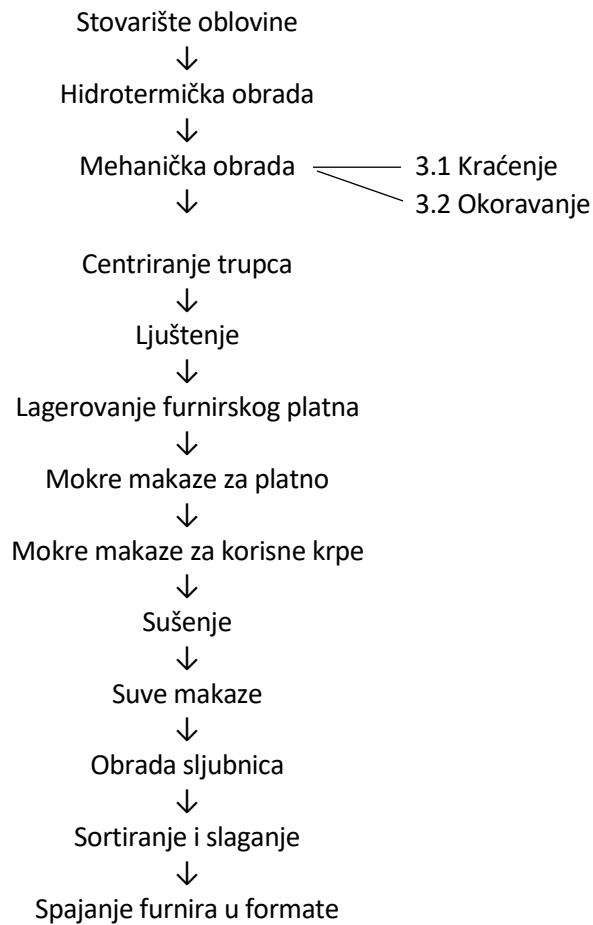
$$N_{slož} = 109,62 = 110 komada$$

Datum	Crtao	Datum	Overio
27.03.2020.	Dejana Tešić		

### A. Postavka zadatka

Napraviti tabelarni pregled iskorišćenja sirovine po fazama rada i operacijama. Takođe, izračunati potreban broj mašina za kraćenje trupaca, kao i proizvodnost mašine za okoravanje.

#### Tehnološka karta operacija za izradu ljuštenog furnira



### B. Polazni parametri

- Godišnja količina oblovine  $M_{ij}' = 20405,52 \text{ m}^3$
- Broj radnih dana godišnje  $b = 260$  dana
- Broj smena  $c = 2$  smene

## C. Pororačun

Faza rada / operacija	Otpada			Ostaje		
	Po smeni		Godišnje	Po smeni		Godišnje
	%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Mehanička priprema	3,36	13,185	6856,255	96,64	37,923	19719,895
Ljuštenje	17,56	6,890	3583,209	79,08	31,032	16136,685
Mokre makaze	8,73	34,258	17841,019	70,35	27,606	14355,283
Usušenje	6,53	25,625	13324,850	63,82	25,044	13022,803
Suve makaze	1,1	4,317	2244,607	62,72	24,612	12798,342
Obrada sljubnica	5,86	22,995	11957,635	56,86	22,313	11602,579
Upresovanje	2,7	10,595	5509,490	54,16	21,253	11051,630
Formatizovanje	5,5	21,583	11223,036	48,66	19,095	9929,326
Ubšenje	3,38	13,264	6897,066	45,28	17,768	9239,619
Ostali tehnološki gubici	4,45	17,462	9080,456	40,83	16,022	8331,574
Suma	59,17	23,219	12073,946	40,83	16,022	8331,574

## 1. Broj trupaca namenjen za ljuštenje

$$n = \frac{M'_{lj}}{m \cdot b \cdot c}$$

$$n = \frac{20405,52}{1,761 \cdot 260 \cdot 2}$$

$$n = 22,283 \frac{\text{komada}}{\text{smena}}$$

$$m = \frac{D_s^2 \cdot \pi}{4} \cdot L_{tr}$$

$$m = \frac{0,67^2 \cdot 3,14}{4} \cdot 5$$

$$m = 1,761 \text{ m}^3$$

n – broj trupaca namenjen za ljuštenje  
( $\frac{\text{komada}}{\text{smena}}$ )

$M'_{lj}$  – godišnja količina bukovine namenjena ljuštenju (m<sup>3</sup>)

m – zapremina srednjeg trupca (m<sup>3</sup>)

b – broj radnih dana godišnje (dana)

c – broj smena (smena)

## 2. Potreban broj trupaca za kraćenje

$$N = \frac{n}{E_k}$$

$$N = \frac{22,283}{120}$$

$$N = 0,185 \rightarrow 1 \text{ kratlica}$$

$$E_k = \frac{T \cdot k}{t}$$

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

$$E_k = 120 \frac{\text{komada}}{\text{smena}}$$

N – potreban broj kratilica (komada)

n – broj trupaca namenjen za ljuštenje

( $\frac{\text{komada}}{\text{smena}}$ )

$E_k$  – proizvodnost kratilice ( $\frac{\text{komada}}{\text{smena}}$ )

T – radno vreme smene (450 minuta)

k – koeficijent iskorišćenja kratilice (0,8-0,85)

t – vreme prerezivanja jednog trupca (3 minuta)

## 2.1. Vremenska zauzetost mašine

$$V_z = N \cdot T$$

$$V_z = 0,185 \cdot 450$$

$$V_z = 81,25 \text{ min}$$

$V_z$  – vremenska zauzetost mašine (minuta)

N – potreban broj kratilica (komada)

T – radno vreme smene (450 minuta)

## 3. Broj trupaca po smeni

$$n_{\text{trc}} = n \cdot f$$

$$n_{\text{trc}} = 22,283 \cdot 3$$

$$n_{\text{trc}} = 66,849 \text{ komada}$$

$n_{\text{trc}}$  – broj trupčića po smeni (komada)

$n$  – broj trupaca namenjen za ljuštenje (komada)

$f$  – broj trupčića iz jednog trupca (3 komada)

## 4. Proizvodnost mašine za okoravanje sa rotirajućim glavama

$$A = \frac{60 \cdot V_{\text{trc}} \cdot u \cdot k_1 \cdot k_2}{L_{\text{trc}}}$$

$$A = \frac{60 \cdot 0,651 \cdot 5 \cdot 0,8 \cdot 0,7}{1,85}$$

$$A = 59,118 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$V_{\text{trc}} = \frac{D_s^2 \cdot \pi}{4} \cdot L_{\text{trc}}$$

$$V_{\text{trc}} = \frac{0,67^2 \cdot 3,14}{4} \cdot 1,85$$

$$V_{\text{trc}} = 0,651 \text{m}^3$$

$A$  – proizvodnost mašine za okoravanje ( $\frac{\text{m}^3}{\text{h}}$ )

$V_{\text{trc}}$  – zapremina srednjeg trupčića ( $\text{m}^3$ )

$u$  – pomer trupčića ( $3-5 \frac{\text{m}}{\text{min}}$ )

$k_1$  – koeficijent iskorišćenja radnog vremena (0,8-0,85)

$k_2$  – koeficijent zapunjenosti mašine (0,7-0,75)

$L_{\text{trc}}$  – srednja dužina trupčića (1,85 m)

$D_s$  – srednji prečnik trupaca (m)

Datum

Crtao

Datum

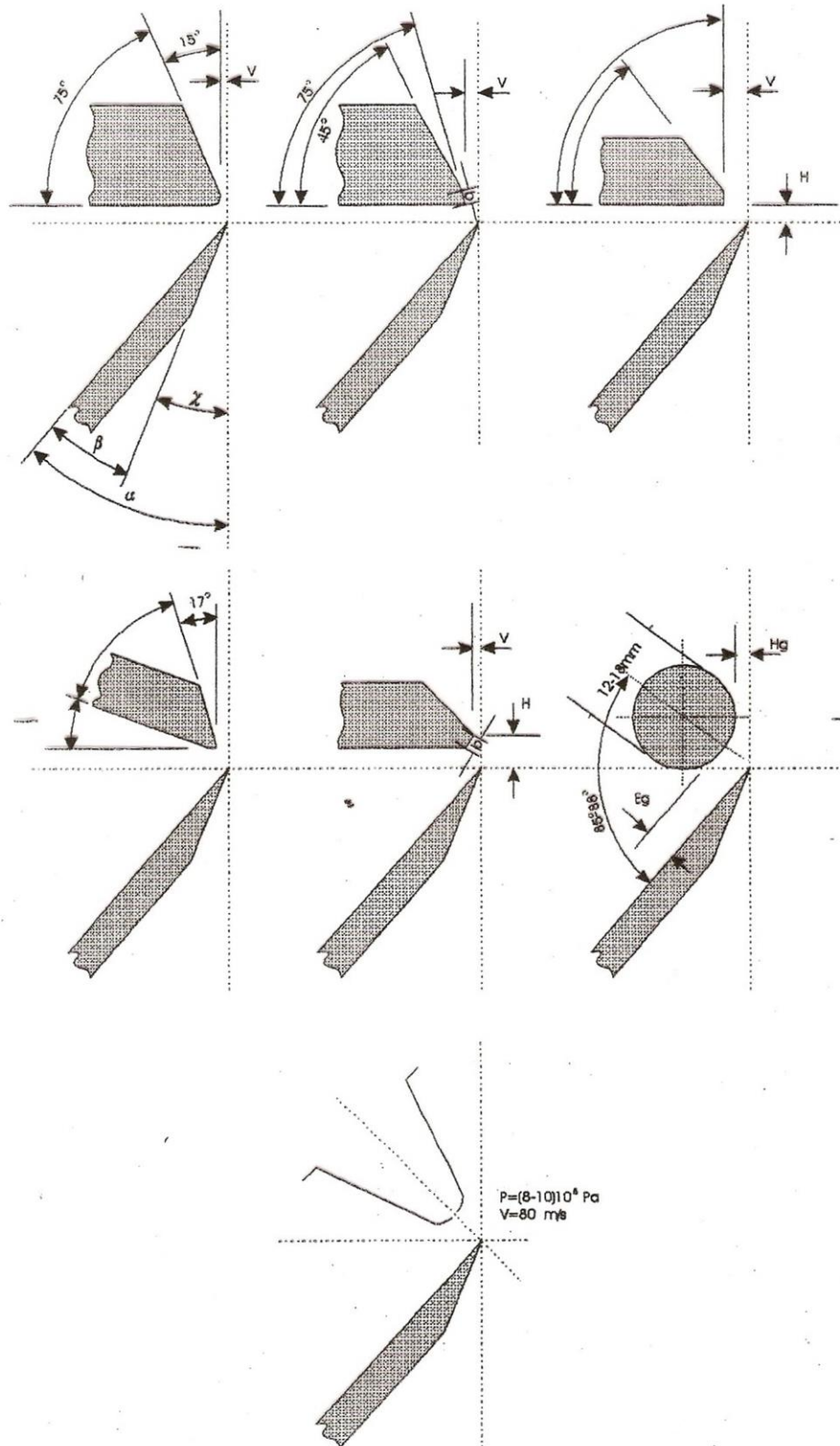
Overio

27.03.2020.

Dejana Tešić

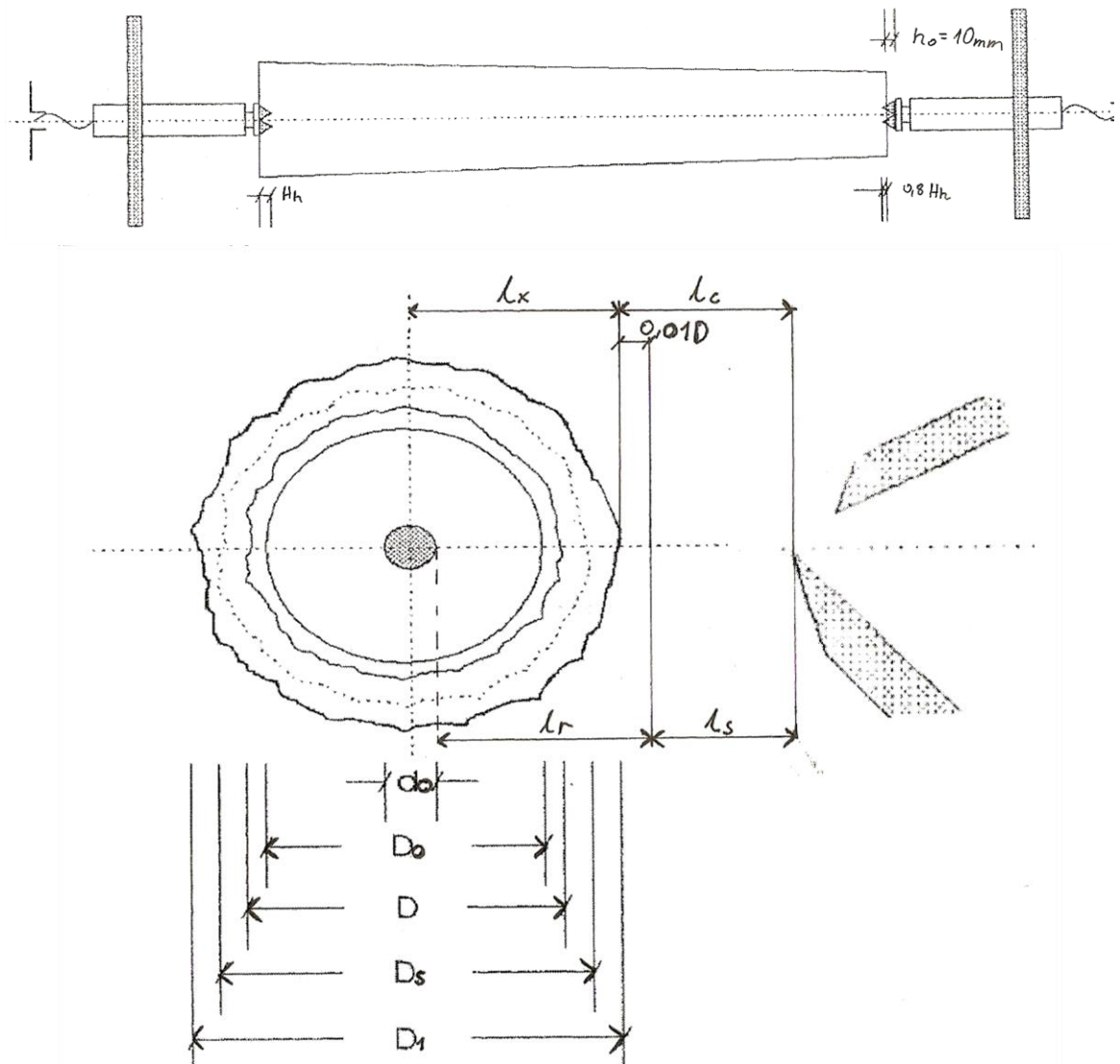
## A. Zadatak

Izračunati proizvodnost i potreban broj mašina za ljuštenje bukovih trupaca.



Slika 1. Tipovi pritisnih greda





Slika 2. Deo kinematičke šeme ljuštilice

## B. Polazni podaci

- Godišnja količina bukavih trupaca koja dolazi na ljuštenje  $Ml_j'' = 19719,895 \text{ m}^3$
- Broj radnih dana  $b = 260$  dana
- Broj smena  $c = 2$  smene
- Debljina furnira  $s = 1,6$  mm
- Prečnik rolne ostatka  $d_0 = 10$  cm
- Srednji prečnik bukve  $D_{sb} = 67$  cm
- Pad prečnika bukve  $P_p = 0,8$  cm/m

## C. Proračun

## 1. Objektivni gubici vremena

## 1.1 Vreme potrebno za nameštanje trupčića među hvataljke (3-6 s)

$$T_1 = 5s$$

## 1.2 Vreme potrebno za pritezanje trupaca

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

$H_h$  – Visina hvataljki (10-50 mm)

$V_v$  – Brzina pritezanja trupaca (15-30 mm/s)

$$T_2 = \frac{2 \cdot (0,8 \cdot 30 + 10)}{20}$$

$$T_2 = 3,4 s$$

## 1.3 Vreme potrebno za prilaženje suporta trupčiću

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

$L_s$  – Dužina puta u praznom hodu (100-200 mm)

$V_{us}$  – Brzina pomera suporta u prilaženju (10-15 mm/s)

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

$$T_3 = 16 s$$

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

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

$V_{rs}$  – Brzina suporta u radnom hodu (0,5-1,5 mm/s)

$L_r$  – Dužina puta u radnom hodu (mm)

$$T_4 = \frac{295,362}{1}$$

$D$  – Prečnik trupca na tanjem kraju (cm)

$D_1$  – Prečnik trupca na debljem kraju (cm)

$d_0$  – Prečnik rolne ostatka (10 cm)

$D_s$  – Srednji prečnik trupca (cm)

$L_{trč}$  – Srednja dužina trupčića (1,85 m)

$P_p$  – pad prečnika trupčića (cm/m)

$$T_4 = 295,362 s$$

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

$$L_r = 0,01 \cdot 66,26 + \frac{67,74 - 10}{2}$$

$$L_r = 29,5326 cm \rightarrow 295,326 mm$$

$$D = D_s - \frac{L_{trč}}{2} \cdot P_p$$

$$D = 67 - \frac{1,85}{2} \cdot 0,8$$

$$D = 66,26 cm$$

$$D_1 = D_s + \frac{L_{trč}}{2} \cdot P_p$$

$$D_1 = 67 + \frac{1,85}{2} \cdot 0,8$$

$$D_1 = 67,74 cm$$

## 1.5 Vreme potrebno za otpuštanje trupca

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

$H_h$  – Visina hvataljki (mm)

$V_v$  – brzina pritezanja trupca (mm/s)

$\tau$  – vreme potrebno za aktiviranje sistema za vraćanje (1-2 s)

$$T_5 = \frac{2 \cdot (30 + 10)}{20} + 1$$

$$T_5 = 5 s$$

## 1.6 Ostali gubici vremena

$$T_6 = 5s$$

$T_6$  – Ostali gubici vremena (5-10 s)

## 1.7 Ukupno vreme ljuštenja

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

$$T_{uk} = 5 + 3,4 + 16 + 295,326 + 5 + 5$$

$$T_{uk} = 329,726s \rightarrow 5,495min$$

$T_1$  – Vreme potrebno za nameštanje trupčica među hvataljke (s)

$T_2$  – Vreme potrebno za pritezanje trupčica (s)

$T_3$  – Vreme potrebno za prilaženje suporta trupčicu (s)

$T_4$  – Vreme kretanja suporta u radnom hodu (s)

$T_5$  – Vreme potrebno za otpuštanje trupčica (s)

$T_6$  – Ostali gubici vremena (s)

## 2. Proizvodnost ljuštalice

## 2.1 Proizvodnost ljuštalice u broju trupaca po smeni

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

$$E_1 = \frac{450 \cdot 0,76}{5,495}$$

$$E_1 = 62,238 \frac{kom}{sm}$$

$T$  – Radno vreme smene (450 min)

$k$  – Koeficijent iskorišćenja semene (0,75-0,78)

$T_{uk}$  – Ukupno vreme ljuštenja (min)

2.2 Proizvodnost ljuštalice u  $m^3$  oblovine po smeni

$$E_2 = E_1 \cdot q$$

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

$$E_2 = 62,238 \cdot \frac{0,67^2 \cdot 3,14}{4} \cdot 1,85$$

$$E_2 = 40,573 \frac{m^3 oblovine}{sm}$$

$E_1$  – Proizvodnost ljuštalice (komada/smena)

$D_s$  – Srednji prečnik trupčica (m)

$l$  – Dužina trupčica (m)

1.1 Proizvodnost ljuštalice u  $m^2$  funira po smeni

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

$$E_3$$

$$= 62,238 \cdot \frac{(0,6295^2 - 0,1^2) \cdot 3,14}{4 \cdot 0,0016}$$

$$\cdot 1,85$$

$$E_3 = 21820,680 \frac{m^2 furnira}{sm}$$

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

$$D_0 = 0,95 \cdot 0,6626$$

$$D_0 = 0,6295m$$

$E_1$  – Proizvodnost ljuštalice

(komada/smena)

$s$  – debljina furnira (m)

$d_0$  – Prečnik rolne ostatka (m)

$D_0$  – Prečnik zaokruženog trupčica (m)

$D$  – Prečnik trupca na tawem kraju (cm)

$l$  – dužina trupčica (m)

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

$$E_4 = E_3 \cdot s$$

$$E_4 = 21820,680 \cdot 0,0016$$

$$E_4 = 34,913 \frac{m^3 \text{ furnira}}{sm}$$

$E_3$  – Proizvodnost ljuštalice (m<sup>2</sup> furnira/smeni)

s – debljina furnira (m)

## 3. Potreban broj ljuštilica

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

$$N = \frac{19749,895}{40,573 \cdot 260 \cdot 2}$$

$$N = 0,93 \rightarrow 1 \text{ kom}$$

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

$E_2$  – Proizvodnost ljuštalice (m<sup>3</sup> oblovine/smena)

b – broj radnih dana (dana)

c – broj smena (smena)

\*Zaokruživanje na 0,85 (0,85-1;1,85-2)

Datum

Crtao

Datum

Overio

11.05.2020.

Dejana Tešić

## Kapacitet i broj sušara za ljušteni furnir

Zadatak

9

List

1

### A. Zadatak

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

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

### B. Polazni parametri

-Usvojiti jedne mokre makaze za korisne krpe i jedne mokre makaze za furnirsko platno po svakoj dobijenoj ljuštilici

-Godišnja količina furnira koja dolazi na sušenje  $M_{lj}^{III} = 14355,283 \text{ m}^3$

-Broj radnih dana  $b = 260$  dana

-Broj smena  $c = 2$  smene

#### Karakteristike sušare

-Sušara je u modularnom sistemu (dužina modula 2 m), sastoji se od ulazne zone, grejne zone (10-24m), zone hlađenja i izlazne zone.  $L=14\text{m}$

-Širina modula (2,8 ili 5,2m)  $B = 5,2 \text{ m}$

-Broj etaža (1-5)  $E = 4$  kom

## C. Zadatak

## 1. Količina furnira koja dolazi na sušenje po pojedinim debljinama

$$Q_{1..5} = M_{ij}^{III} \cdot P_{i1..5} \text{ (m}^3\text{)}$$

$$Q_1 = 14355,283 \cdot 0,2857 = 4101,304 \text{m}^3$$

$$Q_2 = 14355,283 \cdot 0,1820 = 2612,661 \text{m}^3$$

$$Q_3 = 14355,283 \cdot 0,1428 = 2049,934 \text{m}^3$$

$$Q_4 = 14355,283 \cdot 0,1623 = 2329,862 \text{m}^3$$

$$Q_5 = 14355,283 \cdot 0,2272 = 3261,510 \text{m}^3$$

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

$P_{i1..5}$  – Procenatualno učešće pojedinih debljina furnira u ukupnoj količini furnira koja će se sušiti

## 2. Proizvodnost sušare sa trakom

$$E_{1..5} = T \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot n \cdot L_{trc} \cdot s_{1..5} \cdot \frac{L}{z_{1..5}} \left( \frac{\text{m}^3}{\text{sm}} \right)$$

$$E_1 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 8 \cdot 1,85 \cdot 0,0011 \cdot \frac{14}{2,2} = 41,247 \frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$$

$$E_2 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 8 \cdot 1,85 \cdot 0,0014 \cdot \frac{14}{4,2} = 27,498 \frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$$

$$E_3 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 8 \cdot 1,85 \cdot 0,0022 \cdot \frac{14}{7} = 25,927 \frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$$

$$E_4 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 8 \cdot 1,85 \cdot 0,0025 \cdot \frac{14}{8} = 25,779 \frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$$

$$E_5 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 8 \cdot 1,85 \cdot 0,0035 \cdot \frac{14}{12,5} = 23,098 \frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$$

$k_2$  – Koeficijent iskorišćenja radnog vremena (0,98)

$k_3$  – Koeficijent zapunjenosti sušare (0,92)

$k_3$  – Koeficijent prelaska na drugu debljinu (0,92)

T- Radno vreme smene (480 min)

$s_{1..5}$ - Debljina furnira (m)

$L_{trc}$ - Dužina trupčića (1,85m)

L- Dužina sušare (14m)

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

$z_1$  – 2,2 min       $z_3$  – 7 min       $z_5$  – 12,5 min

$z_2$  – 4,2 min       $z_4$  – 8 min

n- Broj listova po poprečnom preseku sušare (kom)

$$n = f \cdot e$$

$$n = 2 \cdot 4$$

$$n = 8 \text{ kom}$$

f – broj listova u etaži (2)

e – broj etaža (4)

## 3. Potreban broj smena za sušenje pojedinih debljina

$$n_{1..5} = \frac{Q_{1..5}}{E_{1..5}} \left( \frac{\text{sm}}{\text{god}} \right)$$

$$n_1 = \frac{4101,304}{41,247} = 99,432 \frac{\text{sm}}{\text{god}}$$

$$n_2 = \frac{2612,661}{27,498} = 95,012 \frac{\text{sm}}{\text{god}}$$

$$n_3 = \frac{2049,934}{25,927} = 79,065 \frac{\text{sm}}{\text{god}}$$

$$n_4 = \frac{2329,862}{25,779} = 90,378 \frac{\text{sm}}{\text{god}}$$

$$n_5 = \frac{3261,510}{23,098} = 141,203 \frac{\text{sm}}{\text{god}}$$

$Q_{1..5}$  -Količina furnira koja dolazi na sušenje za određenu debljinu  $\left( \frac{\text{m}^3}{\text{god}} \right)$

$E_{1..5}$  -Proizvodnost sušare za određene debljine furnira  $\left( \frac{\text{m}^3}{\text{sm}} \right)$

## 4. Potreban broj sušara

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

$$N = \frac{99,432 + 95,012 + 79,065 + 90,378 + 141,203}{260 \cdot 2}$$

$$N = 0,97 \rightarrow 1 \text{ sušara}$$

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

$b$  – broj radnih dana (260 dana)

$c$  – broj smena (2 smena)

Datum

Crtao

Datum

Overio

11.05.2020.

Dejana Tešić

Proračun broja mašina za obradu sljubnice, poprečnih i  
uzdužnih spajача spajача furnira

Zadatak

10

List

1

A. Zadatka

Izračunati proizvodnost i odrediti potreban broj mašina za obradu sljubnica, mašina za uzdužno i poprečno spajanje furnira, ako su u fabrici proizvode ploče sledećih dimenzija:

- Dimenzije ploče sa nadmerom 1300x2300 mm

-Dimenzije ploče bez nadmere 1220x2200 mm

Konstrukcija ploče (debljine durnira, S+U+S):

- 1,1 x 1,1 x 1,1 mm

- 1,4 x 2,6 x 1,4 mm

- 1,6 x 3,2 x 1,6 mm

B. Osnovni parametri

-Usvojiti jedne suve makaze po svakoj dobijenoj ljuštlici

-Godišnja količina furnira koja dolazi na obradu sljubnica  $M_{ij}^{IV} = 12798,342 \text{ m}^3$

-Godišnja količina koja dolazi na spajаче furnira  $M_{ij}^V = 11602,579 \text{ m}^3$

-Broj radnih dana godišnje  $b = 260$  dana

-Broj smena  $c = 2$  smene



### C. Proračun

#### 1. Proizvodnost i broj mašina za obradu sljubnica

##### 1.1. Proizvodnost mašina za obradu sljubnica

$$E_s = N' \cdot q \left[ \frac{m^3}{sm} \right]$$

$$E_s = 478,702 \cdot 0,0555$$

$$E_s = 26,568 \frac{m^3}{sm}$$

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

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

$$N' = \frac{T \cdot V \cdot k_1 \cdot k_2}{2 \cdot L_s} \left[ \frac{kom}{sm} \right]$$

$$N' = \frac{450 \cdot 6 \cdot 0,8 \cdot 0,85}{2 \cdot 1,85}$$

$$N' = 478,707 \frac{kom}{sm}$$

$N'$  – broj paketa koji se obradi u jednoj smeni

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

$T$  – radno vreme smene (450 min)

$V$  – brzina pomera u radnom hodu ( $3-6 \frac{m}{min}$ )

$k_1$  – koeficijent iskorišćenja radnog vremena (0,8)

$k_2$  – koeficijent zapunjenosti mašine (0,82)

$L_s$  – srednja dužina jednog paketa (1,85 m)

##### 1.2. Broj mašina za obradu sljubnica

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

$$N = \frac{12798,342}{26,568 \cdot 260 \cdot 2}$$

$$N = 0,92 \rightarrow 1 \text{ mašina}$$

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

$b$  – broj radnih dana godišnje (260 dana)

$c$  – broj smena (2 smena)

#### 2. Proračun kapaciteta i broja mašina za spajanje listova furnira u odgovarajuće formate

##### 2.1. Procentualnoučešće pojedinih debljuna po slojevima-od $M_{ij}^V$

Debljina/sloj	1,1	1,4	1,6	2,6	3,2
Neparan (%)	14,57	18,54	21,19	-	-
Parni(%)	7,28	-	-	17,22	21,19
Neparni ( $m^3$ )	1690,495	2151,118	2458,586	-	-
Parni ( $m^3$ )	844,667	-	-	1997,964	2458,586

2.2. Za spajanje neparnih slojeva ploča predvideti uzdužni spajča, a za spajanje parnih slojeva poprečni spajča.

##### 2.2.1. Proizvodnost uzdužnog spajča

$$N_f^{||} = \frac{T \cdot V \cdot k}{l \cdot n} \left[ \frac{form}{sm} \right]$$

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

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

$T$  – radno vreme smene (450 min)

$V$  – brzina u radnom hodu spajča ( $20-40 \frac{m}{min}$ )

$k$  – koeficijent iskorišćenja radnog vremena (0,85)

$n$  – broj spojeva u jednom formatu (4 spojeva)

$l$  – dužina listova furnira (2,3 m)

2.2.2. Proizvodnost poprečnog spajča

$$N_f^\perp = \frac{T \cdot V \cdot k}{l} \left[ \frac{\text{form}}{\text{sm}} \right]$$

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

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

T – radno vreme smene (40 min)

V – brzina u radnom hodu spajča (2,5-8  $\frac{\text{m}}{\text{min}}$ )

k – koeficijent iskorišćenja radnog vremena (0,85)

l – dužina listova furnira (2,3 m)

2.2.3. Izračunati broj formata A za sve debljine, posebno za neparne l posebno za parne slojeve

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

$$A^\parallel = 513984,725 + 513883,933 + 513918,5808$$

$$A^\parallel = 1541787,238 \text{ formata}$$

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

$$A^\perp = 256815,977 + 257005,9305 + 256959,2903$$

$$A^\perp = 770781,2023 \text{ formata}$$

$$a_{ij}^\parallel = \frac{n_{ij}^\parallel}{n^\parallel + 1} \text{ form}$$

$$a_{ij}^\perp = \frac{n_{ij}^\perp}{n^\perp + 1} \text{ form}$$

$$a_{1,1}^\parallel = \frac{2569923,625}{4 + 1}$$

$$a_{1,1}^\perp = \frac{1540895,867}{5 + 1}$$

$$a_{1,1}^\parallel = 513984,725 \text{ form}$$

$$a_{1,1}^\perp = 256815,977 \text{ form}$$

$$a_{1,4}^\parallel = \frac{2569419,669}{4 + 1}$$

$$a_{2,6}^\perp = \frac{1542035,583}{5 + 1}$$

$$a_{1,4}^\parallel = 513883,933 \text{ form}$$

$$a_{2,6}^\perp = 257005,9305 \text{ form}$$

$$a_{1,6}^\parallel = \frac{2569592,904}{4 + 1}$$

$$a_{3,2}^\perp = \frac{1541755,742}{2 + 1}$$

$$a_{1,6}^\parallel = 513918,5808 \text{ form}$$

$$a_{3,2}^\perp = 256959,2903 \text{ form}$$

$$a_{1,6}^\parallel = 513918,5808 \text{ form}$$

$$n_{ij}^\parallel = \frac{Q_{ij}}{b_{sr} \cdot s_{ij} \cdot l} \quad [\text{kom}]$$

$$n_{ij}^\perp = \frac{Q_{ij}}{b_{sr} \cdot s_{ij} \cdot l} \quad [\text{kom}]$$

$$n_{1,1}^\parallel = \frac{1690,495}{\frac{1,3}{4 + 1} \cdot 0,0011 \cdot 2,3}$$

$$n_{1,1}^\perp = \frac{844,667}{\frac{2,3}{5 + 1} \cdot 0,0011 \cdot 1,3}$$

$$n_{1,1}^\parallel = 2151,118 \text{ kom}$$

$$n_{1,1}^\perp = 1997,964 \text{ kom}$$

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

$$n_{2,6}^\perp = \frac{2,3}{5 + 1} \cdot 0,0026 \cdot 1,3$$

$$n_{1,4}^\parallel = 2458,586 \text{ kom}$$

$$n_{2,6}^\perp = 2458,586 \text{ kom}$$

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

$$n_{3,2}^\perp = \frac{2,3}{5 + 1} \cdot 0,0032 \cdot 1,3$$

$$n_{1,6}^\parallel = 2569592,904 \text{ kom}$$

$$n_{3,2}^\perp = 1541755,434 \text{ kom}$$

a- Broj formata određenje

debljine po slojevima

n- broj spojeva po formatu

(kom)

n<sub>ij</sub>- količina komadnih furnira

određene debljine po

slojevima

Q<sub>ij</sub>- količina furnira određene

debljine koje pripada

određenom sloju (m<sup>3</sup>)

b<sub>sr</sub> – širina komadnih furnira

(m)

S<sub>ij</sub>- debljina određenog sloja (m)

l- dužina komadnog furnira (m)

n<sup>||</sup>-prosečan broj spojeva (4)

n<sup>⊥</sup>-prosečan broj spojeva (5)

2.3 Potreban broj mašina za poprečno spajanje (1)

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

$$N^{\perp} = \frac{770781,2023}{1496,739 \cdot 260 \cdot 2}$$

$$N^{\perp} = 0,99 \rightarrow 1 \text{ spajača}$$

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

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

b – broj radnih dana (260 dana)

c – broj smena (2 smena)

2.4 Potreban broj mašina za uzdužno spajanje (1-2)

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

$$N^{\parallel} = \frac{1541787,239}{1455,163 \cdot 260 \cdot 2}$$

$$N^{\parallel} = 2,03 \rightarrow 2 \text{ spajača}$$

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

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

b – broj radnih dana (260 dana)

c – broj smena (2 smena)

Datum

Crtao

Datum

Overio

11.05.2020.

Dejana Tešić

## A. Zadatak

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

## B. Osnovni parametri

- Količina furnira koja dolazi na lepljenje po smeni  $M_{ij}^s = 22,313 \text{ m}^3$
- Broj radnih dana godišnje  $b = 260$  dana
- Broj smena  $c = 2$  smene

Konstrukcija ploča

- 1,1+1,1+1,1 mm
- 1,4+2,6+1,4 mm
- 1,6+3,2+1,6 mm

## C. Proračun

## 1. Kapacitet i potreban broj mešalica za pripremu lepka

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

$$Q_s = \frac{q \cdot (n-1)}{s_s \cdot 10^3} \cdot k_0 \quad \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right] \quad k_0 = \frac{l_n \cdot b_n}{l_s \cdot b_s}$$

$$Q_s = \frac{200 \cdot (3-1)}{0,00503 \cdot 10^3} \cdot 1,114 \quad k_0 = \frac{2,3 \cdot 1,3}{2,2 \cdot 1,22}$$

$$Q_s = 88,588 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad k_0 = 1,114$$

$q$  – normativ utroška lepka ( $200-250 \text{ g/m}^3$ )  
 $n$  – broj slojeva u ploči (3 slojeva)  
 $s_s$  – srednja debljina ploče ( $15,1/3=0,00503 \text{ m}$ )  
 $k_0$  – koeficijent formatizovanja  
 $l_n, b_n$  – dužina i širina ploče sa nadmerom (2,3; 1,3 m)  
 $l_s, b_s$  – standardna dužina i širina ploče (2,2; 1,22 m)

## 1.2. Potrebna količina lepka za desetodnevnu proizvodnju

$$Q_{10} = M_{ij}^s \cdot Q_s \cdot 2 \cdot 10 \quad (\text{kg}) \quad M_{ij}^s \text{ – količina furnira koja dolazi na lepljenje po smeni (22,131 m}^3)$$

$$Q_{10} = 22,131 \cdot 88,588 \cdot 2 \cdot 10$$

$$Q_{10} = 39533,28 \text{ kg} \quad Q_s \text{ – količina lepka koja se troši na } 1 \text{ m}^3 \text{ ploče } \left( \frac{\text{kg}}{\text{sm}} \right)$$

## 1.3. Potrebna količina lepka u praku za mesečnu proizvodnju

$$Q_{LP} = M_{ij}^s \cdot Q_s \cdot \frac{260}{12} \cdot 2 \cdot 0,3 \quad M_{ij}^s \text{ – količina furnira koja dolazi na lepljenje po smeni (22,131 m}^3)$$

$$Q_{LP} = 22,313 \cdot 88,588 \cdot \frac{260}{12} \cdot 2 \cdot 0,3$$

$$Q_{LP} = 25696,632 \text{ kg} \quad Q_s \text{ – količina lepka koja se troši na } 1 \text{ m}^3 \text{ ploče } \left( \frac{\text{kg}}{\text{sm}} \right)$$

## 1.4. Proizvodnost mešalice za lepak

$$E = \frac{T \cdot k}{z} \cdot q \quad \left[ \frac{\text{kg}}{\text{sm}} \right] \quad q = q_i \cdot V_k \quad (\text{kg})$$

$$E = \frac{450 \cdot 0,9}{30} \cdot 183 \quad q = 1,22 \cdot 150$$

$$E = 2470,5 \frac{\text{kg}}{\text{sm}} \quad q = 183 \text{ kg}$$

$T$  – radno vreme smene (450 min)  
 $k$  – koeficijent iskorišćenja radnog vremena (0,9)  
 $z$  – vreme mešanja jednog punjenja (20-30 min)  
 $q$  – težina jednog punjenja mešalice (kg)  
 $q_i$  – specifična težina lepka (1,22 kg/l)  
 $V_k$  – zapremina mešalice (50-500l; skok po 50l)

## 1.5. Potreban broj mešalica

$$N = \frac{M_{lj}^s \cdot Q_s}{E}$$

$$N = \frac{22,313 \cdot 112,95}{2470,5}$$

$$N = 0,8 \rightarrow 1 \text{ mašina}$$

$M_{lj}^s$  – količina furnira koja dolazi na lepljenje po smeni ( $22,313 \text{ m}^3$ )

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

$E$  – proizvodnost mešalice za lepak ( $\frac{\text{kg}}{\text{sm}}$ )

Broj mešalica mora biti usvojen sa tačnošću od 0,7

## 2. Potreban broj mašina za nanošenje lepka

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

$$N = \frac{15600}{3,14 \cdot 200 \cdot 25 \cdot 6,503 \cdot 0,8}$$

$$N = 0,19 \rightarrow 1 \text{ mašina}$$

$L_{uk}$  – ukupna dužina furnira na koju se nanosi lepak (mm)

$b_p$  – širina ploče sa nadmerom (1300 mm)

$m$  – broj prolaza kroz nanosačicu lepka, po ploči (1 prolaza)

$n_p$  – broj etaža prese (12-18 etaža)

$D$  – prečnik valjka za nanoše-nje lepka (200-450 mm; skok po 50mm)

$k$  – koeficijent zapunjenosti (0,8)

$n$  – broj obrtaja valjaka ( $25-45 \frac{\text{ob}}{\text{min}}$ ; skok po  $5 \frac{\text{ob}}{\text{min}}$ )

$t_s$  – prosečno vreme presovanja jedne šarže (min)

$t_0$  – vreme želiranja lepka (3, 5 ili 7 min)

$t_p$  – vreme potrebno za postizanje željene temperature u odgovarajućem sloju (1,1 min/mm)

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

$$L_{uk} = 1300 \cdot 1 \cdot 12$$

$$L_{uk} = 15600 \text{ mm}$$

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

$$t_s = \frac{6,21 + 6,54 + 6,76}{3}$$

$$t_s = 6,503 \text{ min}$$

$$t_1 = t_0 + t_p = 5 + 1,21 = 6,21 \text{ min}$$

$$t_2 = t_0 + t_p = 5 + 1,54 = 6,54 \text{ min}$$

$$t_3 = t_0 + t_p = 5 + 1,76 = 6,76 \text{ min}$$

$$t_{p1} = 1,1 \cdot 1,1 = 1,21 \text{ min}$$

$$t_{p2} = 1,1 \cdot 1,4 = 1,54 \text{ min}$$

$$t_{p3} = 1,1 \cdot 1,6 = 1,76 \text{ min}$$

Datum

Crtao

Datum

Overio

11.05.2020.

Dejana Tešić

## A. Zadatak

Izračunati proizvodnost i odrediti potreban broj presa.

## B. Osnovni parametri

- Količina furnira koja dolazi na presovanje  $M_{ij}^{VI} = 11602,579 \text{ m}^3$
- Broj radnih dana godišnje  $b = 260$  dana
- Broj smena  $c = 2$  smene
- Broj etaža prese  $n_p = 12$  etaža

## C. Proračun

## 1. Potreban broj presa

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

$$N = \frac{11602,579}{11,24 \cdot 260 \cdot 2}$$

$$N = 1,98 \rightarrow 2 \text{ mašina}$$

$M_{ij}^{IV}$  – godišnja količina furnira koja dolazi na presovanje ( $11602,579 \text{ m}^3$ )  
 $E_s$  – srednja proizvodnost prese ( $\text{m}^3/\text{smeni}$ )  
 $b$  – broj radnih dana godišnje (260 dana)  
 $c$  – broj smena (2 smena)

Broj presa mora biti usvojen sa tačnošću od 0,8

## 2. Proizvodnost prese

$$E_{1,2,3} = \frac{T \cdot n_p \cdot m \cdot d_{1,2,3} \cdot l_n \cdot b_n \cdot k}{t_{1,2,3}} \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{sm}} \right]$$

$$E_1 = \frac{450 \cdot 12 \cdot 3 \cdot \left( \frac{0,0011 + 0,0011 + 0,0011}{3} \right) \cdot 2,3 \cdot 1,3 \cdot 0,9}{6,21}$$

$$E_1 = 7,722 \frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$$

$$E_2 = \frac{450 \cdot 12 \cdot 3 \cdot \left( \frac{0,0014 + 0,0026 + 0,0014}{3} \right) \cdot 2,3 \cdot 1,3 \cdot 0,9}{6,51}$$

$$E_2 = 11,998 \frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$$

$$E_3 = \frac{450 \cdot 12 \cdot 3 \cdot \left( \frac{0,0016 + 0,0032 + 0,0016}{3} \right) \cdot 2,3 \cdot 1,3 \cdot 0,9}{6,76}$$

$$E_3 = 13,736 \frac{\text{m}^3}{\text{sm}}$$

$T$  – Radno vreme semene (450 min)

$n_p$  – broj etaža prese (12-18 etaža; iz prethodnog zadatka )

$m$  – broj slojeva furnira iz kojih se ploča sastoji (3 kom)

$d_{1,2,3}$  – srednja debljina jednog lista furnira u ploči (mm)

$l_n, b_n$  – dimenzije buduće ploče sa nadmerom (2300x1300 mm)

$k$  – koeficijent iskorišćenja radnog vremena (0,9)

$t_{1,2,3}$  – vreme presovanja pojedinih ploča (min; iz prethodnog zadatka)

## 3. Srednja proizvodnost prese

$$E_s = \frac{100}{\frac{a_1}{E_1} + \frac{a_2}{E_2} + \frac{a_3}{E_3}} \left[ \frac{m^3}{smeni} \right]$$

$a_1, a_2, a_3$  – procentualno učešće pojedinih debljina ploče (%)

$$E_s = \frac{100}{\frac{21,86}{7,722} + \frac{35,76}{11,998} + \frac{42,38}{13,736}}$$

$$E_s = 11,24 \frac{m^3}{smeni}$$

$$d_u : 100 = d_{1,2,3} \cdot X [\%]$$

$$a_1 = \frac{d_1}{d_{uk}} = \frac{(1,1 + 1,1 + 1,1)}{3,3 + 5,4 + 6,4} = 21,86\%$$

$$a_2 = \frac{d_2}{d_{uk}} = \frac{(1,4 + 2,6 + 1,4)}{3,3 + 5,4 + 6,4} = 35,76\%$$

$$a_3 = \frac{d_3}{d_{uk}} = \frac{(1,6 + 3,2 + 1,6)}{3,3 + 5,4 + 6,4} = 42,38\%$$

Datum

Crtao

Datum

Overio

11.05.2020

Dejana Tešić

## A. Zadatak

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

## B. Osnovni parametri

-Količina ploča koja dolazi na formatizovanje  $M_{ij}^{VII} = 21,253 \text{ m}^3/\text{sm}$

-Količina ploča koja dolazi na brušenje  $M_{ij}^{VIII} = 19,095 \text{ m}^3/\text{sm}$

-Tormesečna zaliha gotovih ploča  $M_{ij}^X/4 = \frac{8331,574}{4} = 2082,892 \text{ m}^3/\text{god}$

-Broj radnih dana godišnje  $b = 260$  dana

-Broj smena  $c = 2$  smene

## C. Proračun

## 1. Proizvodnost dvolisnog formatizera

$$E_s = \frac{T \cdot k \cdot k_1 \cdot v \cdot n}{2 \cdot l_{sr}} \left[ \frac{\text{kom}}{\text{sm}} \right]$$

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

$$E_s = 1530 \frac{\text{kom}}{\text{sm}}$$

T- radno vreme smene (450min)

k- koeficijent iskorišćenja radnog vremena (0,85)

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

v- brzina pomera u radnom hodu (3-10 m/min)

n- broj ploča koje se istovremeni obrađuju (1-3 kom)

$l_{sr}$ - srednja dužina ploče koja se obrađuje (m)

$$l_{sr} = \frac{l_n + b_n}{2} = \frac{2,3 + 1,3}{2}$$

$$l_{sr} = 1,8 \text{ m}$$

## 2. Potreban broj formatizera

$$N = \frac{M_{ij}^{VII}}{E_s \cdot V_p} [\text{kom}]$$

$$N = \frac{21,253}{1530 \cdot 0,0142}$$

$$N = 0,97 \rightarrow 1 \text{ mašina}$$

$M_{ij}^{VII}$  – količina ploča koja dolazi na formatizovanje ( $\text{m}^3$ )

$E_s$ - srednja proizvodnost formatizera (kom/smeni)

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

$s_s$ - prosečna debljina ploče (15,1/3; m)

$l_n$ - dužina ploče sa nadmerom (2,3m)

$b_n$ - širina ploče sa nadmerom (1,3 m)

$M_u/M_s$ - koeficijent upresovanja

$$V_p = s_s \cdot l_n \cdot b_n \cdot \frac{M_u}{M_s} [\text{m}^3]$$

$$V_p = 0,00503 \cdot 2,3 \cdot 1,3 \cdot \frac{21,253}{22,313}$$

$$V_p = 0,0142 \text{ m}^3$$

$M_u$ - količina furnira koja ostaje posle presovanja ( $\text{m}^3/\text{sm}$  ili  $\text{m}^3/\text{god}$ )

$M_s$ - količina furnira koja ostaje posle obrade sljubnica ( $\text{m}^3/\text{sm}$  ili  $\text{m}^3/\text{god}$ )

Broj formatizera mora biti usvojen sa tačnošću od 0,7



## 3. Potreban broj mašina za brušenje

$$N = \frac{M \cdot n \cdot l_s}{T \cdot v \cdot k} [kom]$$

$$N = \frac{1491,796 \cdot 1 \cdot 2,2}{450 \cdot 5 \cdot 0,85}$$

$$N = 1,71 \rightarrow 2kom$$

$$M = \frac{M_{lj}^{VII}}{V_{fp}} \left[ \frac{kom}{sm} \right]$$

$$M = \frac{19,095}{0,0128}$$

$$M = 1491,796 \frac{kom}{sm}$$

$$V_{fp} = s_s \cdot l_s \cdot b_s \cdot \frac{M_u}{M_s} [m^3]$$

$$V_{fp} = 0,00503 \cdot 2,2 \cdot 1,22 \cdot \frac{21,253}{22,313}$$

$$V_{fp} = 0,0128 m^3$$

M- broj ploča koji se obrusi po smeni (kom/sm)  
 n- broj prolaza kroz brusilicu (1 ili 2)  
 l<sub>s</sub>- dužina ploče po standardu (2,2 m)  
 T- radno vreme smene (450 min)  
 v- brzina pomera brusilica u radnom hodu (2-6 m/min)  
 k- koeficijent iskorišćenja radnog vremena (0,85)  
 M<sub>lj</sub><sup>VII</sup>- količina ploča koja dolazi na brušenje (m<sup>3</sup>/sm)  
 V<sub>fp</sub>- srednja zapremina jedne formatizovane ploče (m<sup>3</sup>)  
 s<sub>s</sub>- prosečna debljina ploče (15,1/3; m)  
 l<sub>s</sub>- standardna dužina ploče (2,2 m)  
 b<sub>s</sub>- standardna širina ploče (1,22 m)  
 M<sub>u</sub>/M<sub>s</sub>- koeficijent upresovanja

Broj brusilica mora biti usvojen sa tačnošću od 0,7

## 4. Proračunati i projektovati prostor namenjen skladištenju tromesečne zalihe ploče

Zapremina složaja  
 V<sub>slož</sub>= L·B·H (m<sup>3</sup>)  
 V<sub>slož</sub>= 2,2 · 1,22 · 3  
 V<sub>slož</sub>= 8,052m<sup>3</sup>

Dimenzije složajeva :  
 L=2,2 m  
 B= 1,22 m  
 H=3 m (3 ili 4)

$$n = \frac{M_{lj}^{IX} / 4}{V_{slož}} [kom]$$

$$n = \frac{8331,574/4}{8,052}$$

$$n = 258,77 \rightarrow 259 kom$$

M<sub>lj</sub><sup>IX</sup>/4- tromesečna zaliha gorovih ploča (m<sup>3</sup>)

Datum	Crtao	Datum	Overio
11.05.2020.	Dejana Tešić		