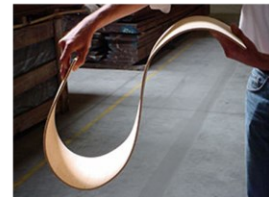


Savijanje slojevitog drveta (VF lepljenje)



otpresci

- Debljina 3÷35mm (10÷14mm)
- Otpresci jednostavnog oblika
- Otpresci složenog oblika (L, U, V, O)



Savijanje slojevitog drveta

- Izbor i priprema furnira
- Izbor i priprema lepka
- Uređaji (VF generatori, prese, šabloni)



Izbor i priprema furnira

- Odabir i obeležavanje furnira
 - Izravnavanje paketa
 - Obeležavanje paketa
 - Krojenje paketa
 - Spajanje listova u plašt
 - Kontrola i dorada plašta
- Odabir i obeležavanje furnira
 - Izravnavanje paketa
 - Obeležavanje paketa
 - Krojenje paketa
 - Spajanje listova u plašt
 - Kontrola i dorada plašta

Izbor furnira

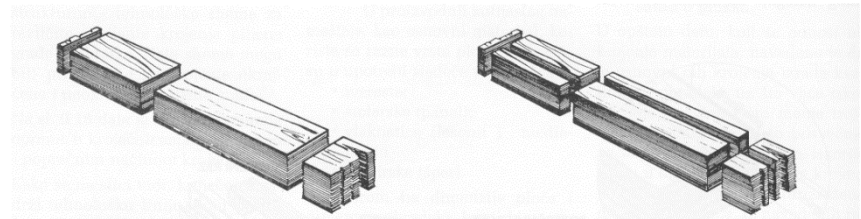
Minimalni poluprečnici krivina u zavisnosti od debljine i vlažnosti furnira

Vrsta drveta	Debljina listova furnira (h) (mm)	Prosečan sadržaj vlage (%)	Poluprečnik krivine (r_{\min}) (mm)	Približan odnos h : r
Bukva (<i>Fagus sylvatica</i>)	3,2	13	112	1 : 35
Brest (<i>Ulmus hollandica</i>)	3,2	13	99	1 : 31
Hrast (<i>Quercus robur</i>)	3,2	12,5	147	1 : 46
Smrča sitka (<i>Picea sitchensis</i>)	2,6	12,2	152	1 : 58
	2,0	12,3	91	1 : 45

Odabir furnira

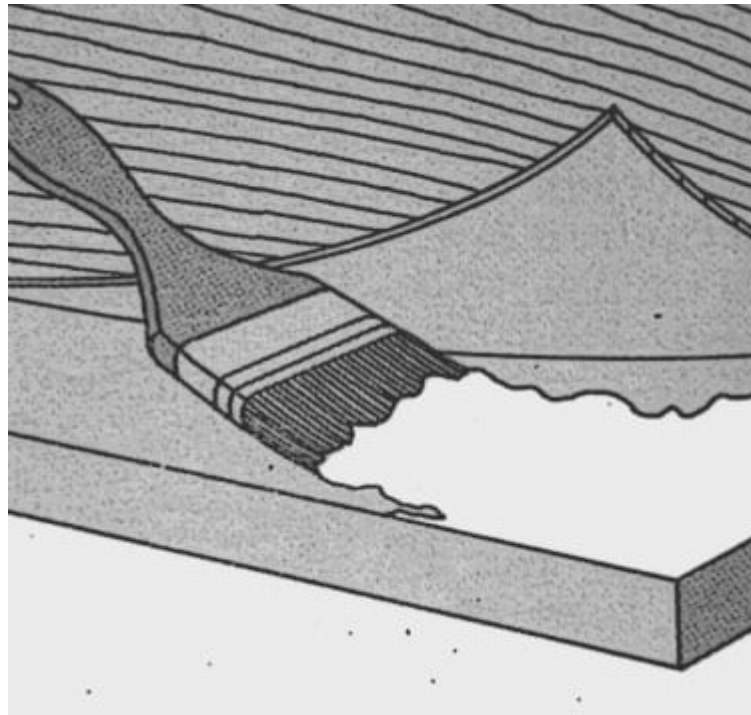
- Po kvalitetu
- Po boji
- Po teksturi
- Po dimenzijama

Krojenje paketa



Izbor lepka

- FF lepak
- KF lepak
- PVA-c lepak



Priprema KF lepka

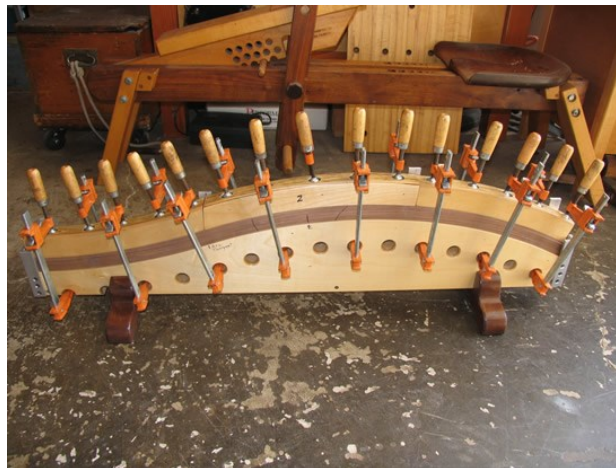
Za furniranje

- KF lepak 100 (masenih delova)
- Punilo - pšenično brašno 20-30
- voda 15
- kontakt 5-10

Za lameliranje

- KF lepak 100 (masenih delova)
- Punilo - pšenično brašno 20-30
- voda 30
- kontakt 10

PVA-c lepak



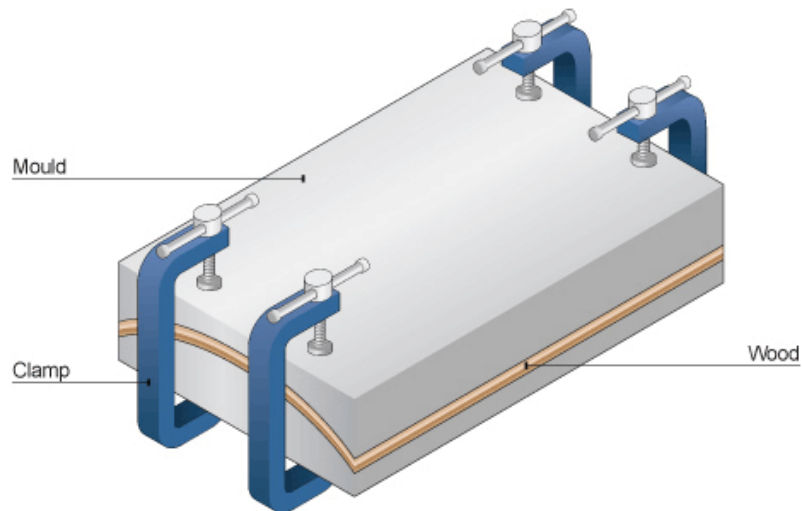
Savijanje slojevitog drveta

- Izbor i priprema furnira
- Izbor i priprema lepka
- Uređaji (VF generatori, prese, šabloni)



Prese

- Ručne (ručno setezanje)
- mehaničke



Ručno stezanje (prese)









Oblikovanje lameliranih obradaka lepljenjem

Uređaji za lepljenje u polju VF struje

- Generatori
- Elektrode
- Šabloni + presa



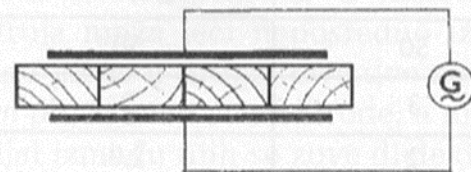
Generator

- Frekvencija
- Snaga

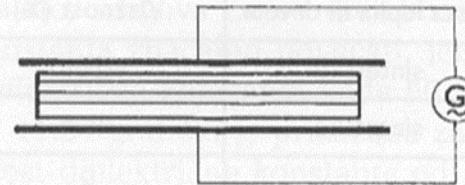


Elektrode

- Paralelno grejanje
- Upravno grejanje
- Tačkasto grejanje

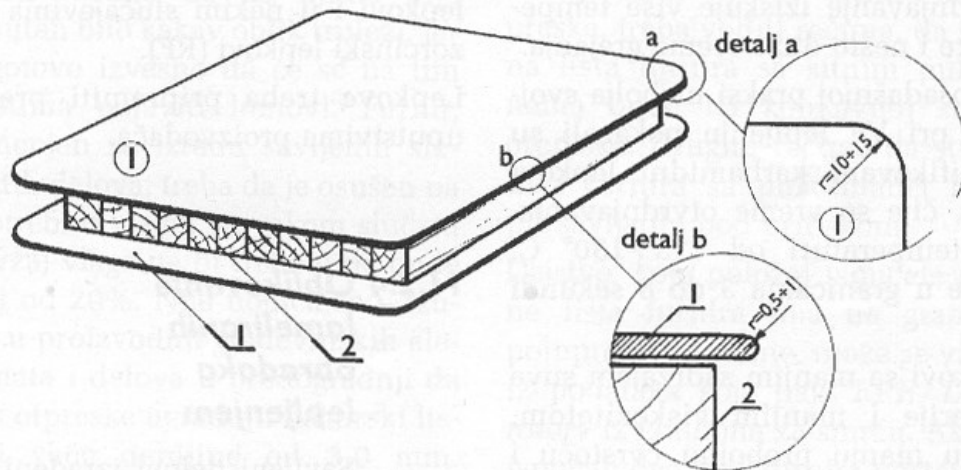


a)

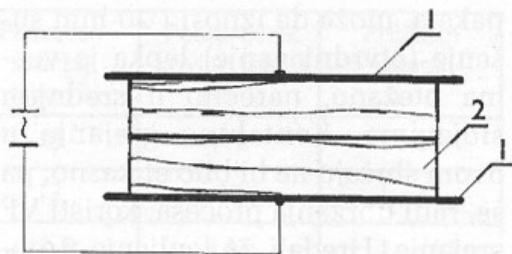


b)

Položaj električnog polja u odnosu na sljubnicu a) paralelan b) upravno

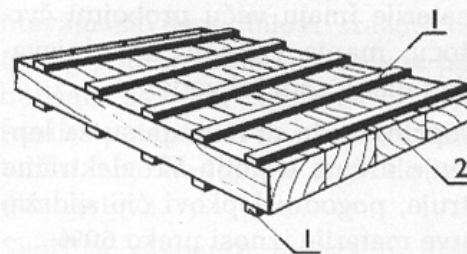


Paralelno grejanje



(1 - elektroda; 2 - obradak)

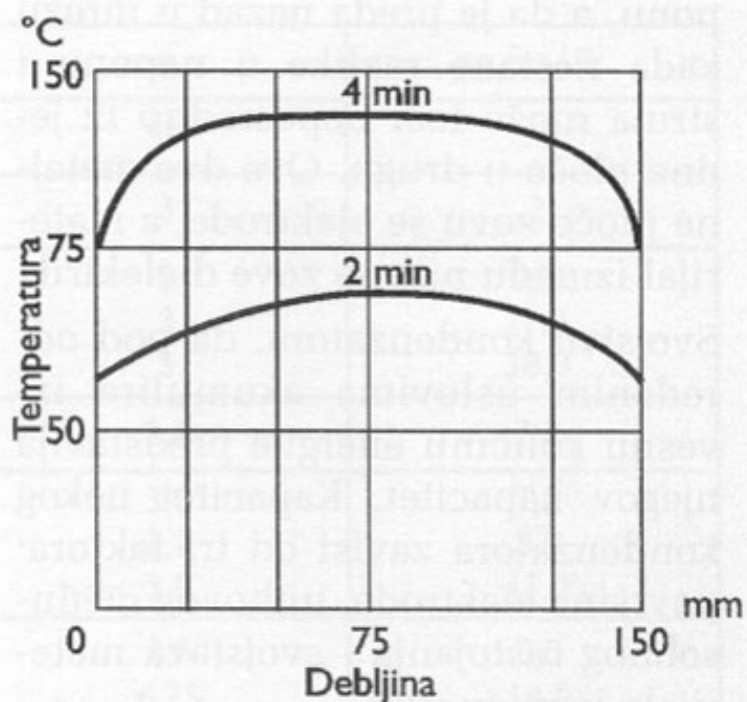
Upravno grejanje



(1 - elektroda; 2 - obradak)

Tačkasto grejanje

Osnovi teorije dielektričnog zagrevanja



Karakteristike VF zagrevanja

Šabloni

- Šabloni jednostavnog oblika
- Šabloni složenog oblika (2 ili više radijusa, zakrivljenje u 2 ravni)



Konstruktivni parametri šablona jednostavnog oblika

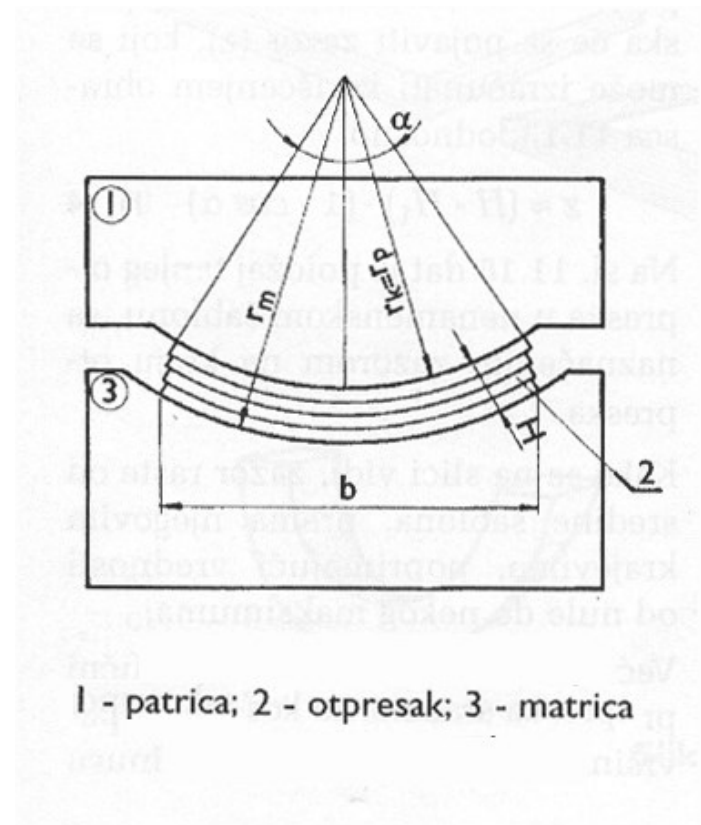
- Poluprečnik krivine
- Debljina otpreska
- Širina otpreska

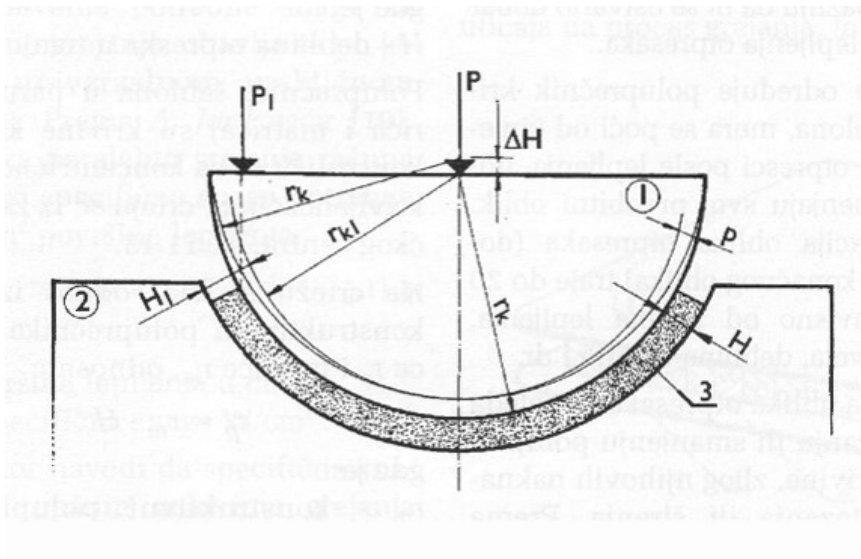


Konstruktivni parametri šablona jednostavnog oblika

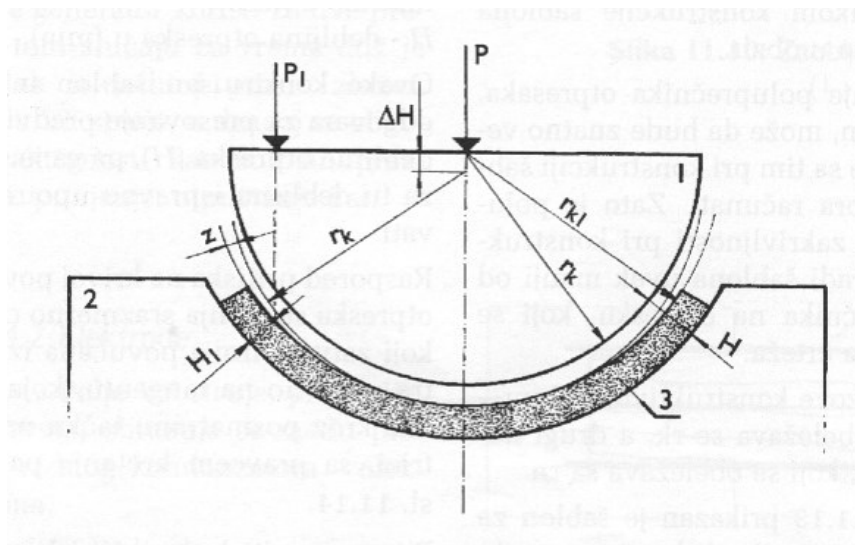
- Poluprečnik krivine – $r_p = r_k; r_m$
- Debljina otpreska - H
- Širina otpreska - b

$$r_p = r_m - H$$





Otpresak veće debljine od projektovane



Otpresak manje debljine od projektovane

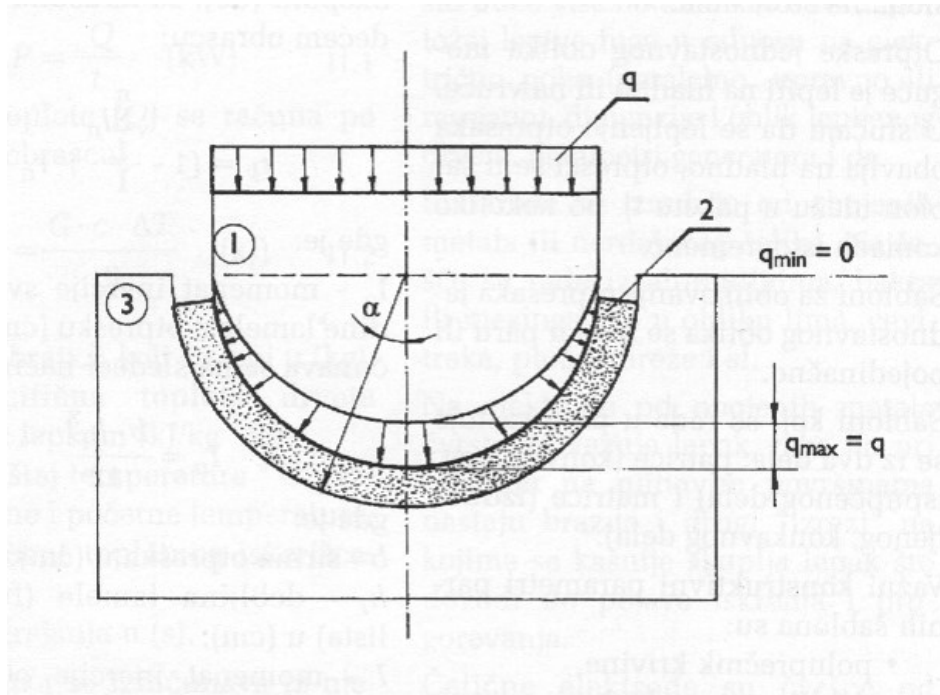
$$r_k = \left(1 - \frac{\sum_1^n I_n}{I} \right) \times r_n$$

$$I_n = \frac{b \times h_i^3}{12}$$

$$I = \frac{b \times H^3}{12}$$

$$b_{doz} = 2 \times r_k \times \sin \alpha$$

Raspored pritiska u šablonu



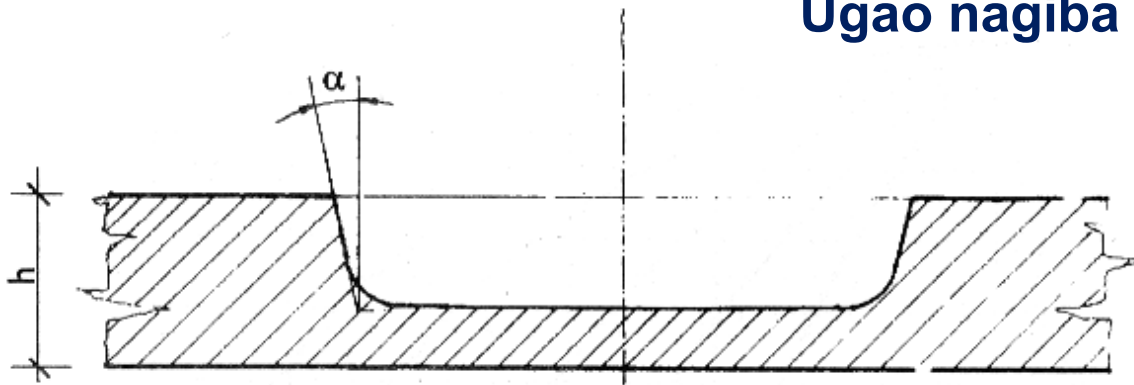
Raspored pritiska na površini otpreska

$$q_i = q \times \cos \alpha$$

Konstruktivni parametri šablona složenog oblika

- Poluprečnik krivine
- Debljina otpreska tab
- Širina otpreska
- **Ugao nagiba stranica matrice**
- **Položaj otpreska u šablonu u odnosu na gornju površinu donje ploče stola**

Ugao nagiba bokova matrice

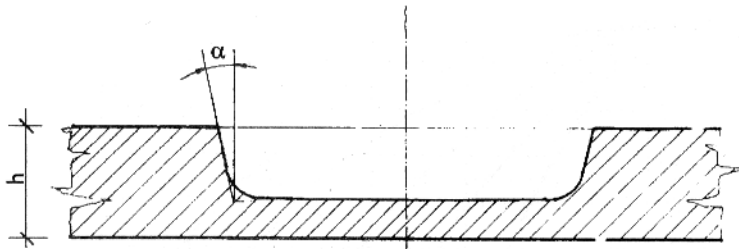


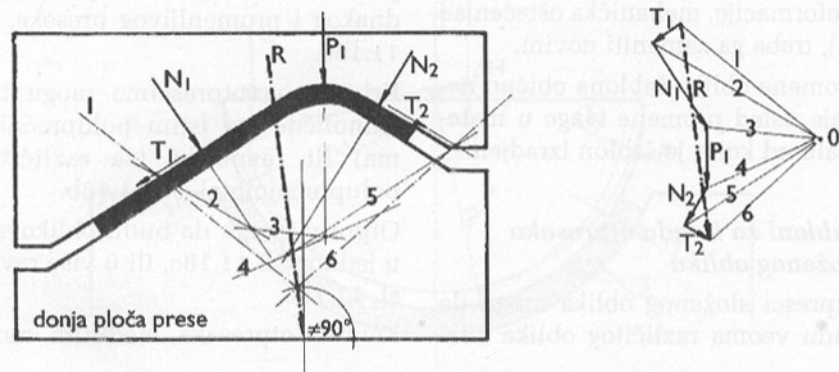
Uglovi nagiba bokova matrice

Dubina izvlačenja (visina otpreska) (mm)	Ugao nagiba boka matrice (α) u °
6	0
60	5
180	9

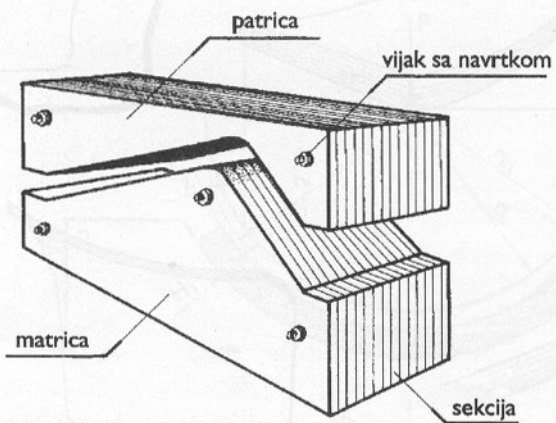
Konstruktivni parametri šablona složenog oblika

- Poluprečnik krivine
- Debljina otpreska tab
- Širina otpreska
- Ugao nagiba stranica matrice
- Položaj otpreska u šablonu u odnosu na gornju površinu donje ploče stola (3 grupe sila: P – sile koje nastaju delovanjem prese
N – normalne sile
T – sile koje nastaju usled trenja

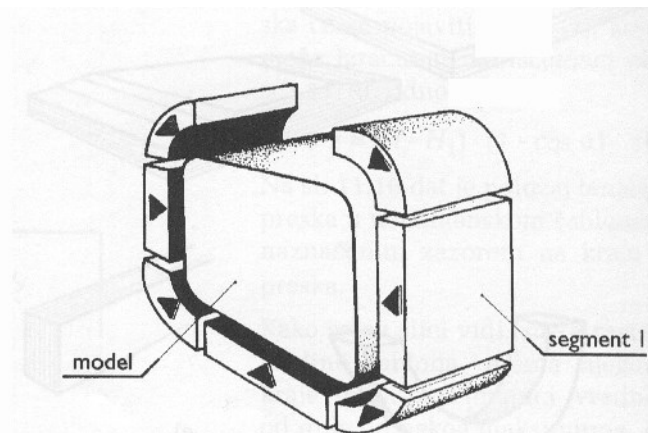




Položaj otpreska u šablonu

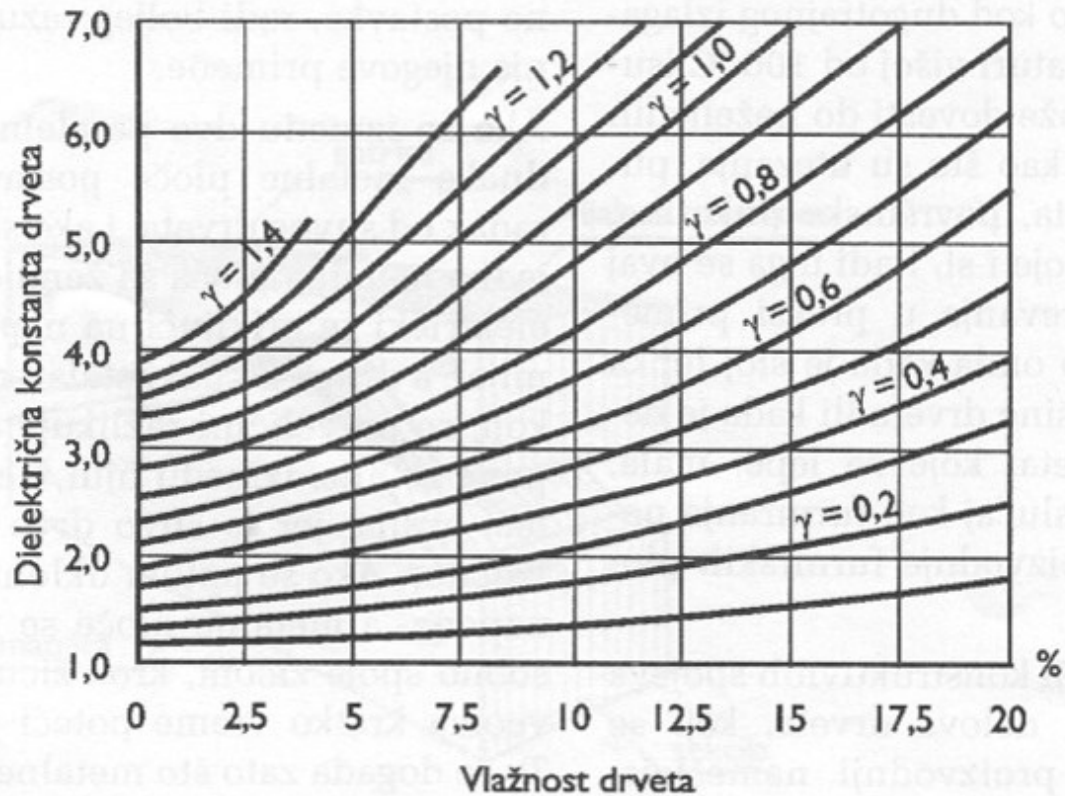


Konstrukcija šablona za izradu otpresaka jednostavnog oblika



Segmentna presa

Princip dielektričnog zagrevanja



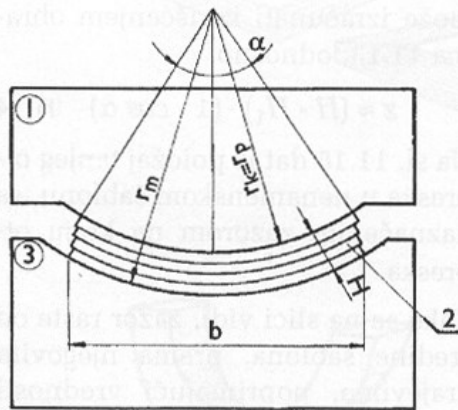
Zavisnost dielektrične konstante od sadržaja vlage u drvetu

Pregled veličina dielektričnih karakteristika (ϵ i $\text{tg } \delta$)

Vrsta lepka ili drveta	Vlažnost (%)	ϵ	$\text{tg } \delta \cdot 10^2$
sintetsko	vlažno	50	50
sintetsko	suvo	3	2
Bukva	0	2	2,0
	6	3	11,0
	10	5	38,0
Smrča	7	2,5	7,0
Javor	0	3,0	7,0
	10	3,2	8,0
	15	3,8	11,0
Hrast	0	3,0	3,0
	vlažan	6,75	14,0
Orah	0	2,1	3,0
	6	2,7	6,0
	17	5,0	14,0

Zadatak 1

- U šablonu jednostavnog oblika izrađuje se naslon za stolicu. Otpresak se sastoji od 11 slojeva bukovog furnira debljine 1,1mm. Specifični pritisak presovanja iznosi $q=0,4\text{MPa}$, a dozvoljeno odstupanje specifičnog pritiska je $\Delta q=0,025\text{MPa}$. Izračunati dozvoljenu širinu otpreska i nominalni poluprečnik ako je debljina otpreska 12mm, a konstruktivni radijus $r_k=720\text{mm}$.



1 - patrica; 2 - otpresak; 3 - matrica