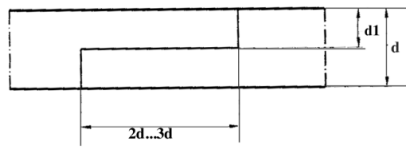


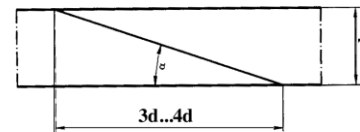
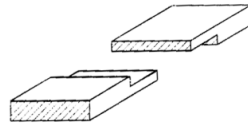


Nastavljanje gredica po dužini

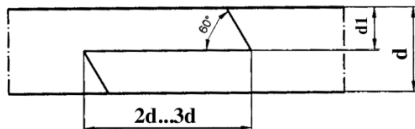
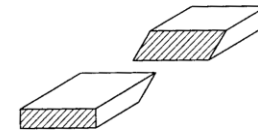
Sastavljanje preklopom



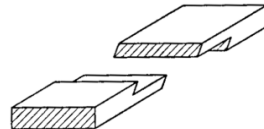
Spoj na ravni bočni preklop
i ravni sudar



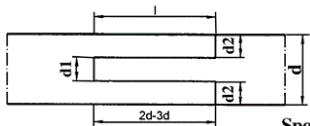
Spoj na kosi bočni preklop



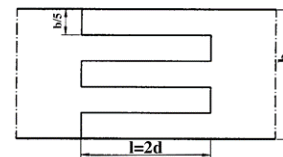
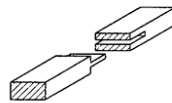
Spoj na ravni bočni preklop
i kosi sudar



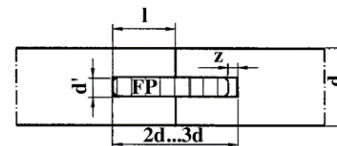
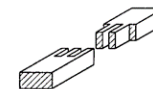
Sastavljanje čepovima, umetcima i veznim elementima



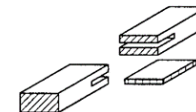
Spoj na bočni čep i
prerez (jednostruki)

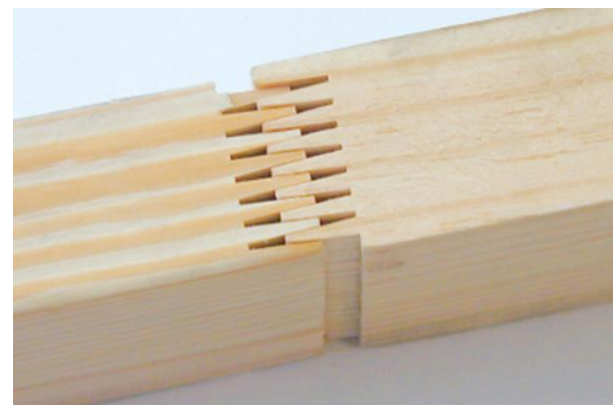
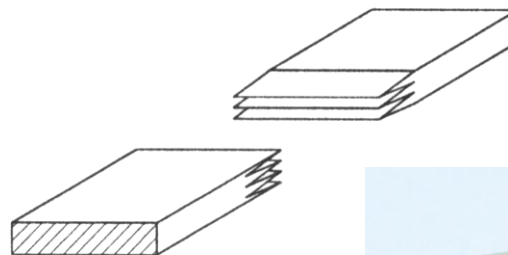
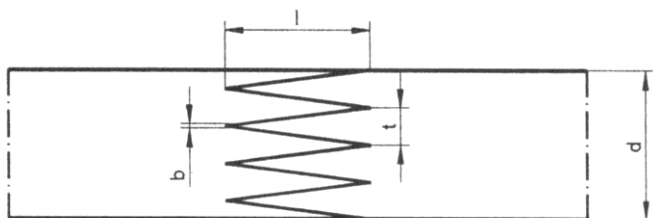


Stranični spoj na dvostruki čep
i prerez

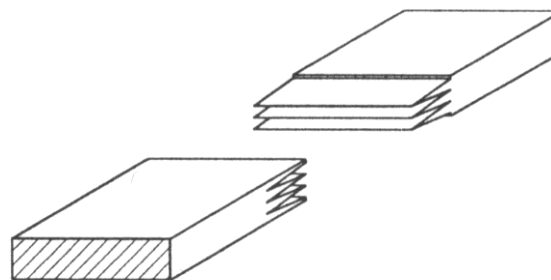
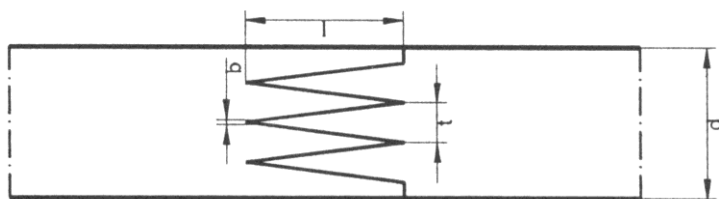


Bočni spoj sa umetnutim perom

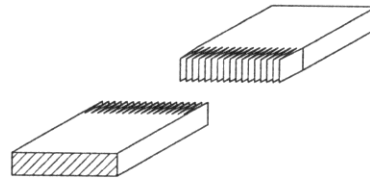
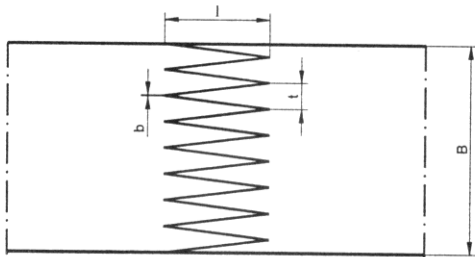




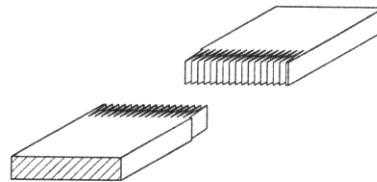
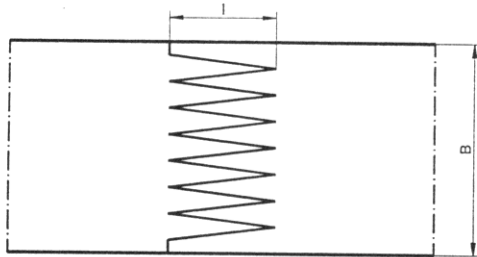
Bočni klinasto zupčasti spoj –tip A



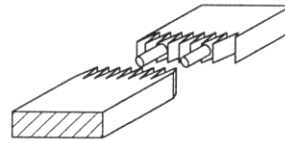
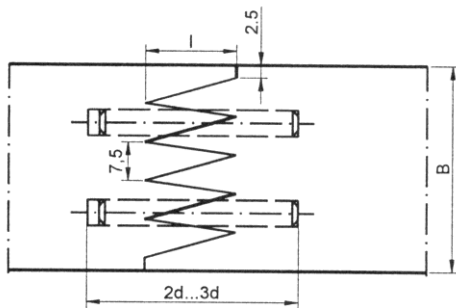
Bočni klinasto zupčasti spoj –tip B



Stranični klinasto zupčasti spoj – tip A



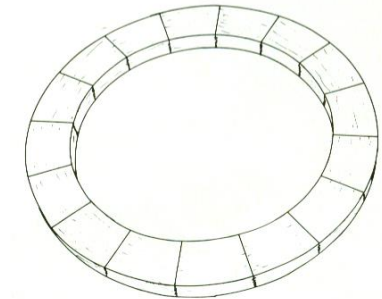
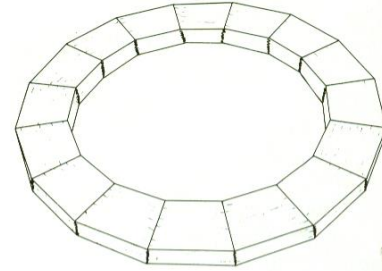
Stranični klinasto zupčasti spoj – tip B



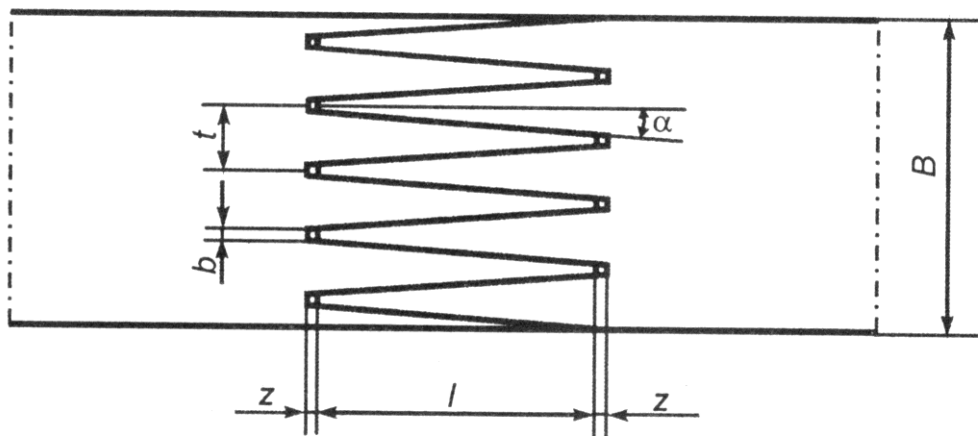
Stranični klinasto zupčasti spoj – B tip, ojačan tiplovima

Razlozi dužinskog nastavljanja gredica

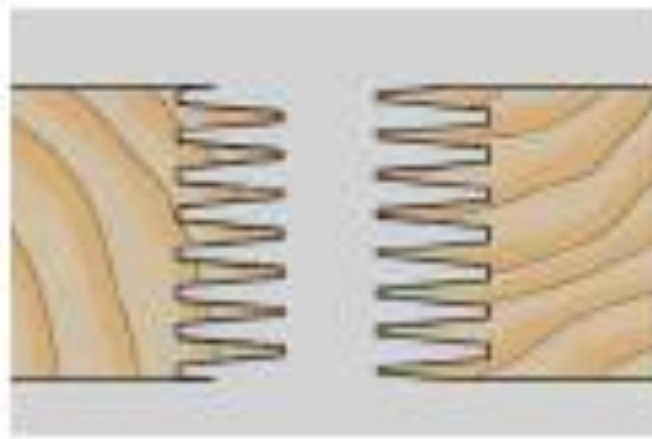
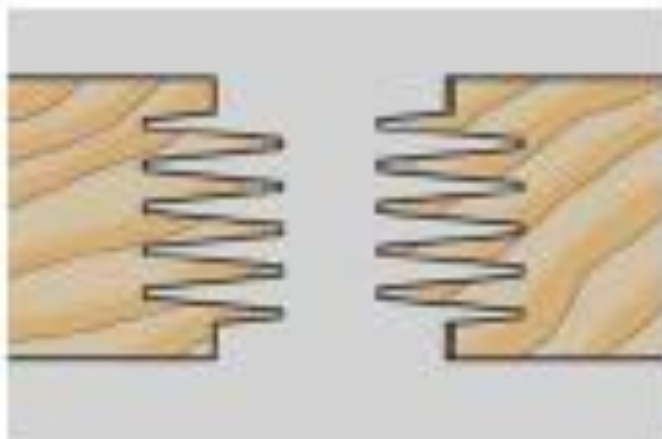
- Dobijanje dugačkih elemenata ujednačenih svojstava iz kraćih elemenata koji imaju ograničenu upotrebu
- Bolje iskorišćenje rezane građe



Parametri klinasto-zupčastog spoja



- l – dužina zuba (mm)
- t – korak (podela) zuba (mm)
- b – zatupljenje zuba (mm)
- z – zazor u spoju (mm)
- α – ugao nagiba zuba ($^{\circ}$)
- B – širina spoja (mm)

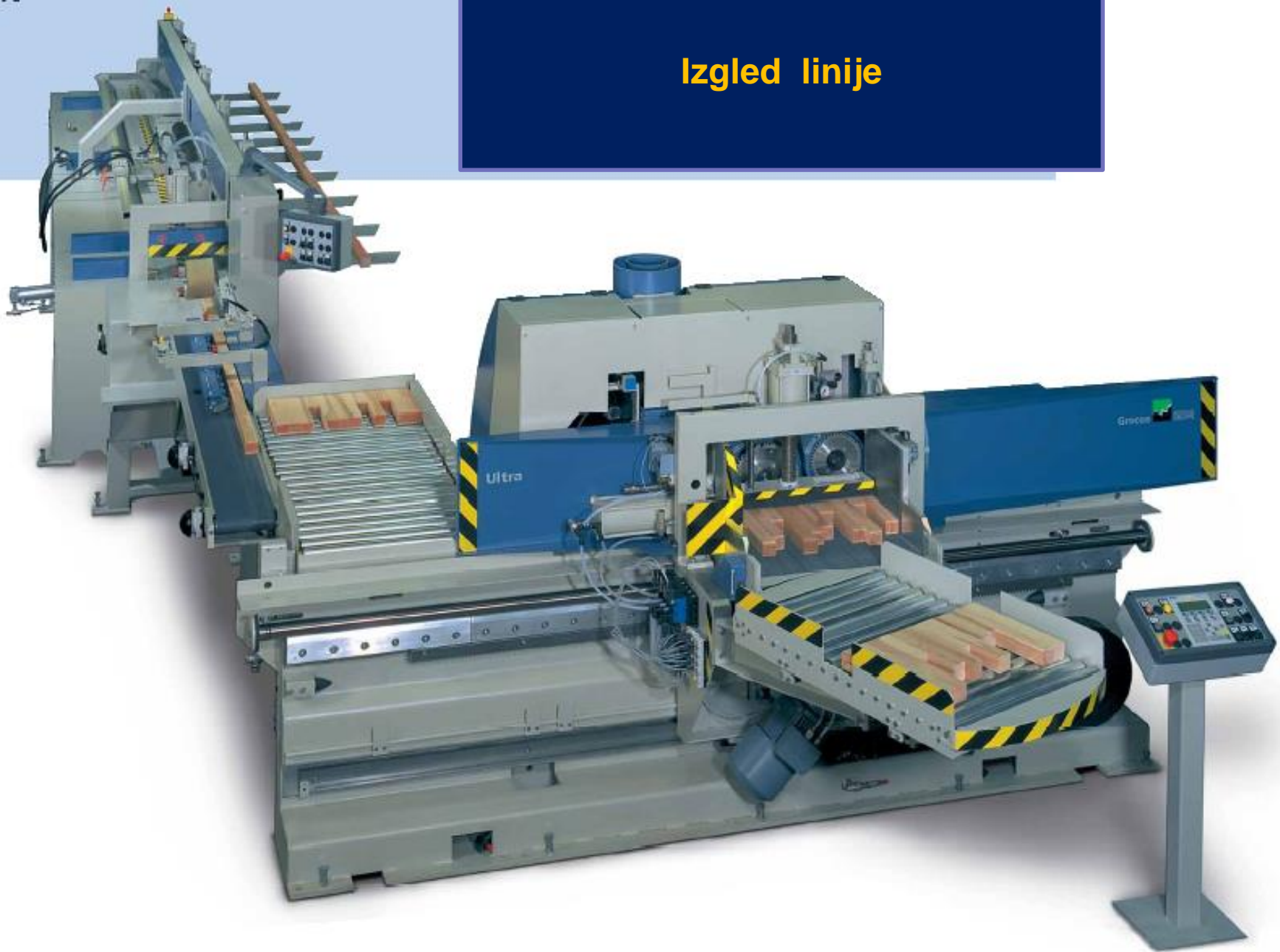


Veličine geometrijskih karakteristika kod spojeva
izloženih visokom i srednjem naprezanju

Grupna naprezanja	l	t	b	v
	mm			
Visoko i srednje mehaničko naprezanje	7,5	2,5	0,2	0,08
	10	3,7	0,6	0,16
	20	6,2	1	0,16
	50	12	2	0,17
	60	15	2,7	0,18
Srednje mehaničko naprezanje	4	1,6	0,4	0,25
	15	7	1,7	0,24
	30	10	2	0,2

Dimenzije zubaca	Dužina l (mm)	Korak t (mm)	Zatupljenje b (mm)
mali zupci	4÷10	1,6÷3,8	0,3÷0,6
srednji zupci	10÷30	4÷10	0,6÷2
veliki zupci	30÷60	12÷15	2÷2,7

Izgled linije



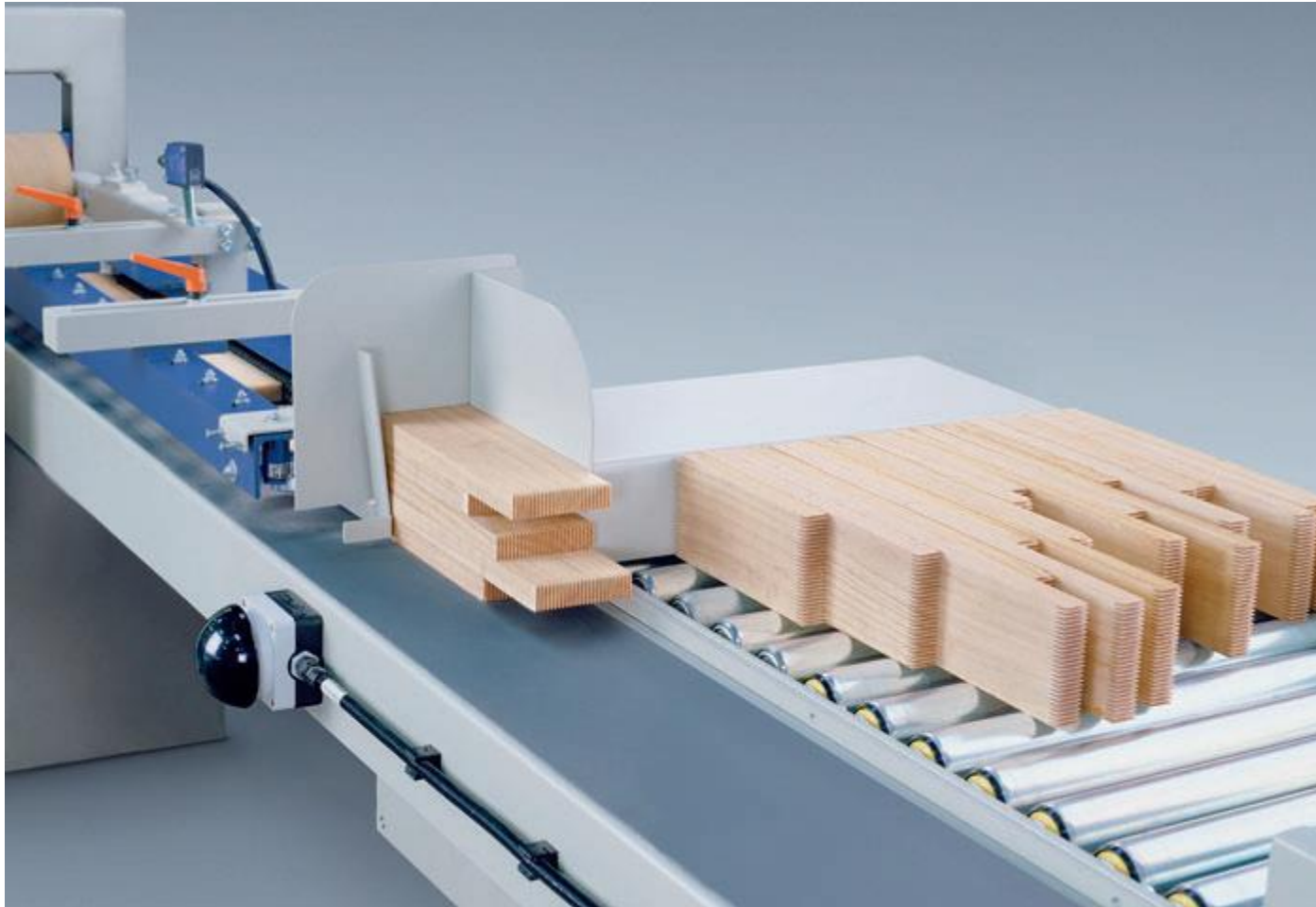














ZADATAK

Ploča trpezarijskog stola, dimezija 1200•800•42mm izrađuje se kao daščana ploča iz bukovog gredica koje su nastavljene po dužini. Debljina rezane građe iz koje se izrađuju elementi je 50mm.

- Dimenzija poprečnog preseska gredica koje dolaze na dužinsko nastavljanje iznosi 50•89mm.
- Dužinsko nastavljanje se vrši na gredicama koje su prethodno obrađene. Nadmera na obradu po debljini i širini iznosi 5mm.
- Elementi veze za nastavljanje po dužini se narezuju po stranici gredice. Za nastavljanje gredica po dužini koristiti zubce srednje veličine.

Ulazni podaci

- Potrebna količina ploča: $N_d = 250$ ploča/dan
- broj smena: $n_s = 2$
- granične dimenzije pripremake za nastavljnje: $l_{\min} = 150\text{mm}$: $l_{\max} = 500\text{mm}$
- vrsta drveta: bukovina
- dimenzije poprečnog preseka gredica: $50 \cdot 89\text{mm}$
- širina paketa (pripremnog transportera) na liniji za nastavljnje: $b_p = 600\text{mm}$

Metod rada

1. Odrediti geometriju spoja klinasto-zupčaste veze
2. Izabrati alat za izradu klinasto-zupčastih spojeva i prikazati opštu geometriju alata (naziv kataloga, stranu kataloga, kataloški broj, D , B , z , n), ako je $d = 50\text{mm}$.
3. Odrediti režime lepljenja (vrstu lepka, temperaturu lepljenja, silu stezanja, količinu nanosa i vreme stezanja)
4. Orediti tehnološki kapacitet linije za dužinsko nastavljnje
5. Proračunati utrošak lepka

1. Geometrija klinasto -zupčaste veze

grupa naprezanja	l	t	b	v



Veličine geometrijskih karakteristika kod spojeva izloženih visokom i srednjem naprezanju

Grupna naprezanja	l	t	b	v
	mm			
Visoko i srednje mehaničko naprezanje	7,5	2,5	0,2	0,08
	10	3,7	0,6	0,16
	20	6,2	1	0,16
	50	12	2	0,17
	60	15	2,7	0,18
Srednje mehaničko naprezanje	4	1,6	0,4	0,25
	15	7	1,7	0,24
	30	10	2	0,2

2. Izbor alata (d, D, B, z, n)

Veličine geometrijskih karakteristika kod spojeva izloženih visokom i srednjem naprezanju

Grupna naprezanja	l	τ	b	v
	mm			
Visoko i srednje mehaničko naprezanje	7,5	2,5	0,2	0,08
	10	3,7	0,6	0,16
	20	6,2	1	0,16
	50	12	2	0,17
	60	15	2,7	0,18
Srednje mehaničko naprezanje	4	1,6	0,4	0,25
	15	7	1,7	0,24
	30	10	2	0,2



3. Režimi lepljenja (vrsta lepka, t, Pc, Q, T)

- vrsta lepka – PVA-c
- t – » 18÷ 22 °C
- q – količina nanosa (160÷200 g/m²)
- Pc –sila stezanja / izračunati
- Q – utrošak lepka / izračunati
- T – vreme stezanja / vreme takta prese / manipulativna čvrstoća / tehnička čvrstoća

3. Režimi lepljenja (vrsta lepka, t, Pc, Q, T)

Specifični pritisak prema DIN 68140

dužina zuba l (mm)	Ps (daN/cm ²)
4÷10	120
10÷20	100
20÷30	80
30÷40	60
40÷50	40
50÷60	20

$$P_c = A \cdot P_s \quad [daN]$$

A – površina poprečnog preseka
gređice za nastavljjanje

Pc – sila stezanja

Ps – specifični pritisak

4. Tehnološki kapacitet linije za dužinsko nastavljanje

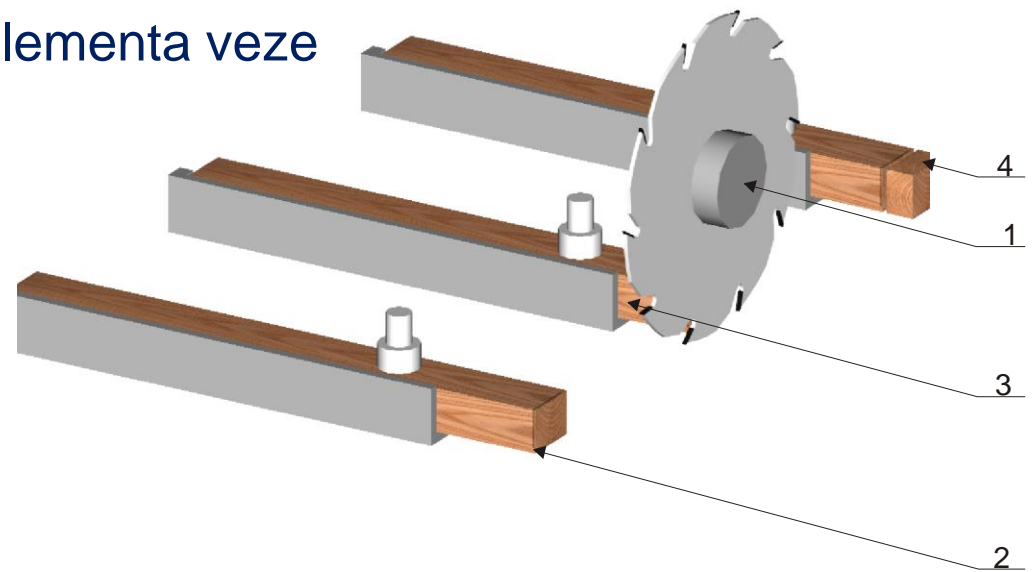
- prosečne dimenzije gredica za spajanje po dužini

$$l_{sr} = (l_{max} - l_{min}) / 2 \text{ mm}; \quad b = \dots \text{mm}; \quad d = \dots \text{mm}$$

$$V_{sr} = \dots (\text{m}^3)$$

- dužina gredica posle izrade elementa veze

$$l'_{sr} = l_{sr} - 25 \text{mm}$$



Karakteristike linija

Kapacitet	Profijoint 2	Profijoint 3	Profijoint 4	Profijoint K4	Profijoint K6
Deo za izradu el.veze (paketa/min)	2	2	2	4	4
Prebacivač (kom/min)	30	35	40	60	100
Presa (takt/min)	2	2	2	4	6



broj elemenata u paketu

$$n_{el} = \frac{b_p}{d_{sr}} = \left[\frac{\text{kom}}{\text{paketu}} \right]$$

- proračun proizvodnosti

$$N = \frac{Q_{du}}{P_{sm} \cdot b \cdot c} = [kom]$$

$$P_{sm} = \frac{Q_{du}}{N \cdot b \cdot c} = \left[\frac{m^3}{\text{smeni}} \right]$$

N – potreban broj mašina (kom)

Q_{du} – godišnja količina građe

koja se nastavlja dužinski (m³/god)

P_{sm} – smenska proizvodnost (m³/smeni)

b – broj radnih dana u godini: b = 250

c – broj radnih smena u danu: c = 2

broj komada (gredica) u smeni

$$n_{sm} = \frac{P_{sm}}{V_{sr}} = \left[\frac{\text{kom}}{\text{smeni}} \right]$$

broj komada po minuti

$$n_{\min} = \frac{n_{sm}}{T \cdot k_r} = \left[\frac{\text{kom}}{\text{min}} \right]$$

T – radno vreme smene: T = 480min/smeni

k_r – koeficijent iskorišćenja radnog vremena smene: $k_r = 0.7$

broj paketa po minuti

$$n_{pak} = \frac{n_{\min}}{n_{el}} = \left[\frac{\text{paketa}}{\text{min}} \right]$$

Prosečan broj obradaka u presi po taktu

$$n_{pr} = \frac{l_p}{l_{sr}} = \left[\frac{\text{kom}}{\text{min}} \right]$$

broj taktova prese po minuti

$$n_{preb} = \frac{n_{min}}{n_{pr}} \left[\frac{\text{takta}}{\text{min}} \right]$$

smenska proizvodnost (sa kapacitetom uskog grla)

$$P_{sm} = T \cdot k \cdot n_{min} \cdot V_{sr} = \left[\frac{\text{m}^3}{\text{sm}} \right]$$

- potreban broj mašina

$$N = \frac{Q_{du}}{P_{sm} \cdot b \cdot c} = \left[\text{kom} \right]$$

5. Proračun utroška lepka

dnevna količina
lepka

$$Q_l = \frac{S_d \cdot 2 \cdot A \cdot q}{k_i} = \left[\frac{\text{Kg}}{\text{danu}} \right]$$

S_d – broj klinasto zupčastih sastava na dan (kom/dan)

A – površina lepljenja po čelu (m^2/kom)

k_i – koeficijent iskorišćenja lepka: $k_i=0.9$ (0.7-0.95)

broj klinasto zupčastih
sastava na dan

$$S_d = L_d \cdot s = \left[\frac{\text{kom}}{\text{dan}} \right]$$

L_d – dužina koja dolazi na lepljenje (m'/dan)

s – broj klinasto zupčastih spojeva po m' (kom/m')

$$s = \frac{1000 \text{ mm}}{175 \text{ mm}} = 5,7 \frac{\text{kom}}{\text{m}'}$$

površina lepljenja

$$A = n_z \cdot l_z \cdot d = \left[\frac{\text{m}^2}{\text{kom}} \right]$$