

Отпорност материјала 1

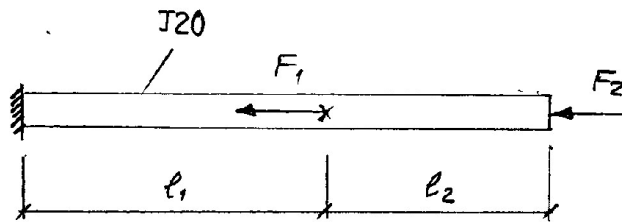
Други колоквијум

1) Носач од стандардног I20 профила (JUS С.В3.131, стр.193) оптерећен је центричним (осним) силама према слици.

1) Израчунај величине подужних сила у пољима и нормалне напоне у пољима. Провери да ли су напони у границама дозвољеног.

2) Израчунај укупно издужење носача Δl .

Подаци: $F_1 = 120 \text{ kN}$, $F_2 = 80 \text{ kN}$, $l_1 = 300 \text{ cm}$, $l_2 = 250 \text{ cm}$, $\sigma_d = \pm 6 \text{ kN/cm}^2$,
 $E = 21000 \text{ kN/cm}^2$.

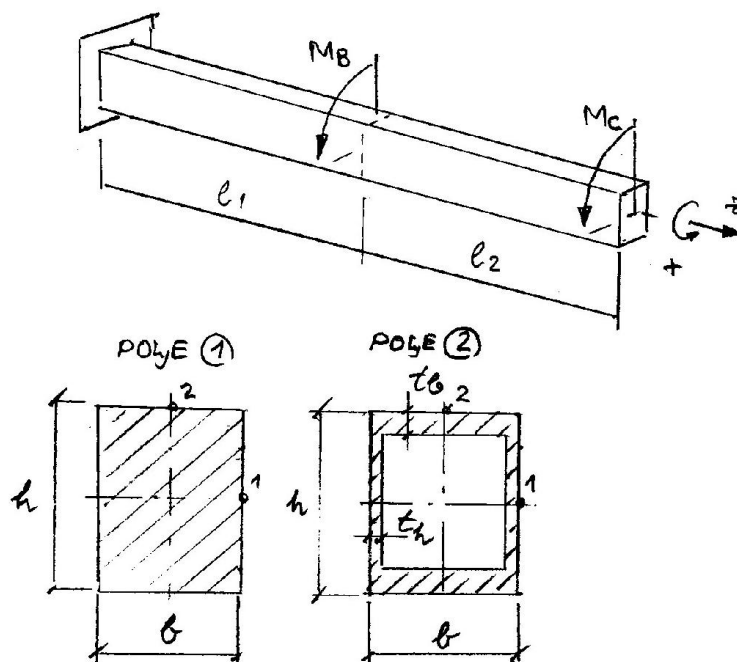


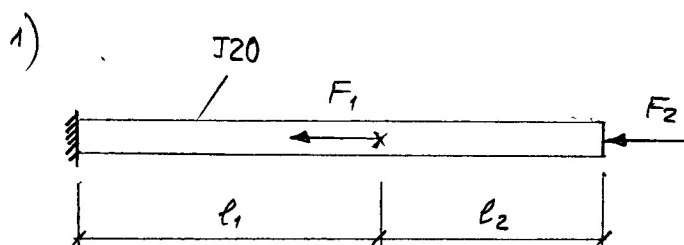
2) Носач укљештен на левом крају оптерећен је моментима увијања према слици. У првом пољу пресек је пуни, а у другом пољу затворени танкозидни пресек.

1) Израчунај моменте увијања у пољима M_i према задатом позитивном смеру и напоне увијања (смицања) у тачкама 1 и 2 назначеним на сликама пресека. Провери да ли су израчунати напони у границама дозвољених.

2) Израчунај увојне моменте инерције у оба поља.

Подаци: $M_B = 6000 \text{ kNcm}$, $M_C = 2000 \text{ kNcm}$, $b = 15 \text{ cm}$, $h = 30 \text{ cm}$, $t_b = 4 \text{ cm}$, $t_h = 2 \text{ cm}$,
 $\tau_{d1} = 4 \text{ kN/cm}^2$, $\tau_{d2} = 6 \text{ kN/cm}^2$.





T20 (JUS C. B3. 131) 193 SA:

$$A = 33,5 \text{ cm}^2$$

POJE ①: $N_1 = -F_1 - F_2 = -120 - 80 = -200 \text{ kN}$.

$$\sigma_1 = \frac{N_1}{A} = \frac{-200}{33,5} = -5,97 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} < \sigma_d$$

PRITISAK

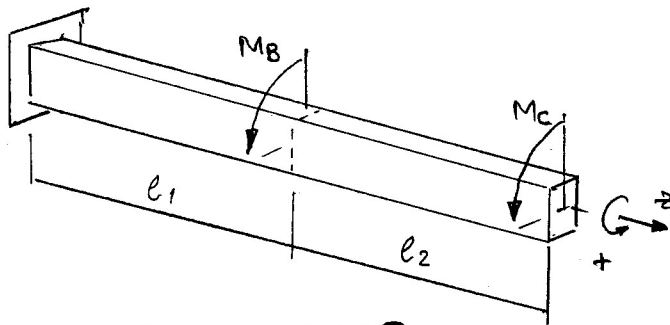
POJE ②: $N_2 = -F_2 = -80 \text{ kN}$

$$\sigma_2 = \frac{N_2}{A_2} = \frac{-80}{33,5} = -2,39 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} < \sigma_d$$

PRITISAK

$$\Delta l = \Delta l_1 + \Delta l_2 = \frac{N_1 l_1}{EA_1} + \frac{N_2 l_2}{EA_2} = \frac{-200 \cdot 300}{21000 \cdot 33,5} + \frac{-80 \cdot 250}{21000 \cdot 33,5} = -0,114 \text{ cm}$$

SKRACENJE



POLE ①

$$M_{t1} = M_B + M_c = 6000 + 2000 = 8000 \text{ kNcm}$$

ZA DUNI PRESEK JE:

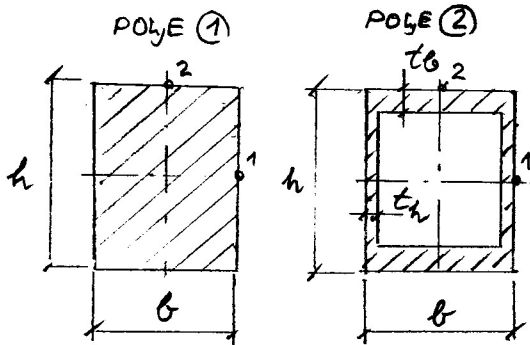
$$\frac{h}{b} = \frac{30}{15} = 2 \Rightarrow \boxed{55}$$

$$\alpha = 0,246 \quad \beta = 0,229 \quad \gamma = 0,80$$

$$W_{t1} = \alpha b^2 h = 0,246 \cdot 15^2 \cdot 30 = 1660 \text{ cm}^3$$

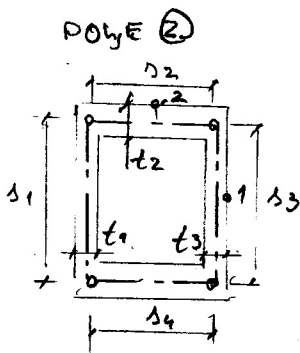
$$\tau_1 = \tau_{\max} = \frac{M_{t1}}{W_{t1}} = \frac{8000}{1660} = 4,82 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_2 = \gamma \tau_1 = 0,80 \cdot 4,82 = 3,85 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$



ZBGG $\tau_2 > \tau_{d1}$ POLE ① NE ZADOVOLJAVA, POTREBNO UVEĆANJE PRESEKA!

$$I_{t1} = \beta b^3 h = 0,229 \cdot 15^3 \cdot 30 = 23186 \text{ cm}^4$$



$$M_{t2} = M_c = 2000 \text{ kNcm}$$

$$s_1 = s_3 = h - t_6 = 30 - 4 = 26 \text{ cm} \quad t_1 = t_3 = 2 \text{ cm}$$

$$s_2 = s_4 = b - t_a = 15 - 2 = 13 \text{ cm} \quad t_2 = t_4 = 4 \text{ cm}$$

$$A^* = s_1 \cdot s_2 = 26 \cdot 13 = 338 \text{ cm}^2$$

$$\tau_1 = \frac{M_{t2}}{2A^*t_1} = \frac{2000}{2 \cdot 338 \cdot 2} = 1,48 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} < \tau_{d2}$$

$$\tau_2 = \frac{M_{t2}}{2A^*t_2} = \frac{2000}{2 \cdot 338 \cdot 4} = 0,74 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} < \tau_{d2}$$

POLE ② ZADOVOLJAVA: