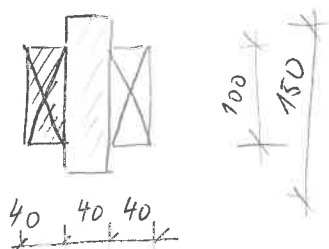


PŘÍKLAD Č. 4 SLOŽENÝ PRUT SE DVĚMA PŘÍLOŽKAMI

DIAGONÁLA TLACENA, $N_{Ed} = -20 \text{ kN}$; C20; $L_{cr,y} = L_{cr,x} = 1,8 \text{ m}$

PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY



PŘÍLOŽKY: $b_{1,3} = 40 \text{ mm}$
 $h_{1,3} = 100 \text{ mm}$

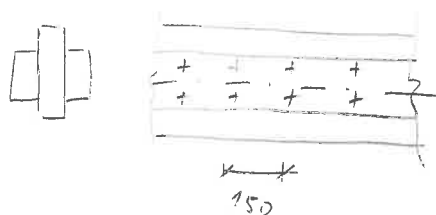
ZÁKLADNÍ ČÁST: $b_2 = 40 \text{ mm}$
 $h_2 = 150 \text{ mm}$

$$A_{1,3} = 40 \cdot 100 = 4000 \text{ mm}^2$$

$$A_2 = 40 \cdot 150 = 6000 \text{ mm}^2$$

$$A_{tot} = A_1 + A_2 + A_3 = 4000 + 6000 + 4000 = 14000 \text{ mm}^2$$

Hřebíky ve 2 řadách à 150 mm



VZPĚRNÝ TLAK

návrhové napětí $\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A_{tot}} = \frac{20 \cdot 10^3}{14000} = \underline{\underline{1,43 \text{ MPa}}}$

• VYBODČENÍ $\perp$ k ose y (Hmotná)

$$L_{cr,y} = 1800 \text{ mm}$$

$$I_y = \frac{1}{12} \sum b_i \cdot h_i^3 = 17,92 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A_{tot}}} = 35,8 \text{ mm}$$

stíhlost

$$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{1800}{35,8} = 50,3$$

relativní stíhlost

$$\lambda_{rel,y} = \frac{\lambda_y}{\pi} \sqrt{\frac{\phi_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{50,3}{\pi} \sqrt{\frac{19}{6400}} = 0,872$$

$$k_y = 0,5 \left(1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2 \right) = 0,5 \left(1 + 0,2 (0,872 - 0,3) + 0,872^2 \right) = 0,937$$

součinitel vyjádření

$$k_{ey} = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{ey}^2}} = \frac{1}{0,937 + \sqrt{0,937^2 - 0,872^2}} = 0,78$$

PODMÍNKY SPOLETLIVOSTI

$$\frac{\sigma_{c10,d}}{k_{ey} \cdot f_{c10,d}} = \frac{1,43}{0,78 \cdot 13,15} = 0,14 \leq 1,0$$

• VÝPOČETNÍ L K OLE K (NEHMOTNÁ)

$$L_{cr,k} = 1800 \text{ mm}$$

d... ϕ hřebíku [mm]

modul pružnosti (prokluzu)

ρ_m ... průměrná hustota [kg/m³]

$$K_{ser} = \rho_m^{1,5} \cdot \frac{d^{2,0}}{30} = 390^{1,5} \cdot \frac{4^{2,0}}{30} = 778 \text{ N/mm}$$

$$K_{1,3} = K_u = \frac{2}{3} \cdot K_{ser} = \frac{2}{3} \cdot 778 = 519 \text{ N/mm}$$

$$a_{1,3} = \frac{a_1}{n} = \frac{150 - \text{vzdálenost hřebíků}}{2 - \text{počet řad}} = 75$$

A_1 ... ekvivalentní rozloha hřebíků (oběma spojovacími směry)

Efektivní moment setrvačnosti

$$I_{eff,k} = I_{1,eff,k} + I_{2,eff,k} + I_{3,eff,k} = 8,92 \cdot 10^5 + 8 \cdot 10^5 + 8,92 \cdot 10^5 = 25,84 \cdot 10^5$$

$$I_{1,eff,k} = \frac{1}{12} b_1^3 \cdot h_1 + \mu_1 \cdot A_1 \cdot a_1^2 = \frac{1}{12} \cdot 40^3 \cdot 100 + 0,056 \cdot 4000 \cdot 40^2$$

$$I_{1,eff,k} = 8,92 \cdot 10^5 \text{ mm}^4$$

$$\mu_{1,3} = \left[1 + \frac{\pi^2 \cdot E_{0,mean,1,3} \cdot A_{1,3} \cdot a_{1,3}}{K_{1,3} \cdot L_{cr,k}^2} \right]^{-1} = \left[1 + \frac{\pi^2 \cdot 9500 \cdot 4000 \cdot 75}{519 \cdot 1800^2} \right]^{-1}$$

$$\mu_{1,3} = 0,056$$

$$\mu_2 = 1 \text{ pro střední část } \oplus \quad (2)$$

$$I_{2, \text{eff}, k} = \frac{1}{12} \cdot b_2^3 \cdot h_2 + j_2^2 \cdot A_2 \cdot a_2^2 = \frac{1}{12} \cdot 40^3 \cdot 150 + 1.6000 \cdot 0 = 8 \cdot 10^5 \text{ mm}^4$$

$$I_{3, \text{eff}, k} = \frac{1}{12} b_3^3 \cdot h_3 + j_3^2 \cdot A_3 \cdot a_3^2 = \frac{1}{12} \cdot 40^3 \cdot 100 + 0,256 \cdot 4000 \cdot 40^2 = 8,92 \cdot 10^5 \text{ mm}^4$$

polomier účinnosti

$$i_{\text{eff}, k} = \sqrt{\frac{I_{\text{eff}, k}}{A_{\text{tot}}}} = \sqrt{\frac{25,84 \cdot 10^5}{14000}} = 13,6 \text{ mm}$$

šiklosť

$$\lambda_{\text{eff}, k} = \frac{L_{\text{eff}, k}}{i_{\text{eff}, k}} = \frac{1800}{13,6} = 132$$

relatívni šiklosť

$$\lambda_{\text{rel}, k} = \frac{\lambda_{\text{eff}, k}}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}}$$

$$\lambda_{\text{rel}, k} = \frac{132}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{19}{6400}} = 2,29$$

$$k_k = 0,5 (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{\text{rel}, k} - 0,3) + \lambda_{\text{rel}, k}^2)$$

$$k_k = 0,5 (1 + 0,2 \cdot (2,29 - 0,3) + 2,29^2) = 3,32$$

$$k_{c, k} = \frac{1}{k_k + \sqrt{k_k^2 - \lambda_{\text{rel}, k}^2}} = \frac{1}{3,32 + \sqrt{3,32^2 - 2,29^2}}$$

$$k_{c, k} = 0,175$$

PODMÍŇKA SPOLETLIVOSTI

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,k} \cdot f_{c,0,d}} = \frac{1,43}{0,175 \cdot 13,15} = 0,62 \leq 1,0 \quad \checkmark$$