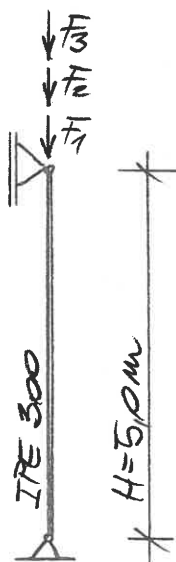


PISNI IZPIT IZ PREDMETA JEKLENE KONSTRUKCIJE ARHITEKTURA

Kandidat:

1. Naloga

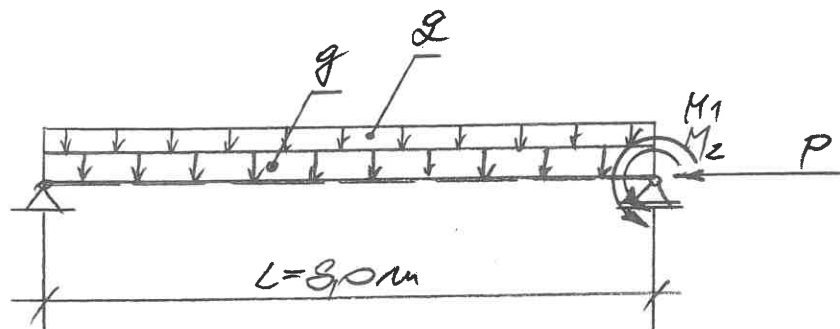
5 m visok jekleni stebel prereza IPE 300 iz materiala S 355 je obremenjen s silo $F_1=150$ kN (stalna obtežba), silo $F_2=80$ kN (koristna obtežba) in silo $F_3=40$ kN (sneg). Lastno težo nosilca zanemari. V kombinaciji obtežb upoštevaj koristno obtežbo kot dominantni spremenljivi vpliv. Ali stebel prenese dano obtežbo?



2. Naloga

Strešni nosilec dolžine $L=8$ m iz valjanega prereza HEA 400 in materiala S 275 je obremenjen z zvezno obtežbo $g=25$ kN/m (stalna obtežba), $q=15$ kN/m (koristna obtežba), z momentom $M_1=60$ kNm (stalna obtežba), $M_2=40$ kNm (koristna obtežba) in s silo $P=200$ kN (stalna obtežba). Lastno težo nosilca zanemari. V kombinaciji obtežb upoštevaj koristno obtežbo kot dominantni spremenljivi vpliv.

Z elastično odpornostjo dimenzioniraj nosilec, ki je bočno podprt samo na obeh svojih podporah. Nariši diagrame notranjih statičnih količin.



1. NALOŽBA

$$F_{1ed} = 1,35 \cdot 150 = 202,5 \text{ kN}$$

$$F_{2ed} = 1,5 \cdot 80 = 120 \text{ kN}$$

$$F_{3ed} = 1,5 \cdot 0,5 \cdot 40 = 30 \text{ kN}$$

$$N_{ed} = 352,5 \text{ kN}$$

ODPORNOST PREREZA NA TLACNO UKLONSKO SILU!

$$IIE 300 \text{ i } S355 \rightarrow \varepsilon = 0,81$$

$$\lambda_z = \frac{500}{3,35} = 149,25$$

$$\bar{\lambda}_z = \frac{149,25}{93,3 \cdot 0,81} = 1,96$$

$$\left. \begin{array}{l} h/b \geq 1,2 \\ z_f \leq 40 \text{ mm} \end{array} \right\} \text{ UKLONSKA KRIVULJA b) } \underline{\chi_z = 0,217}$$

$$N_{ed} \leq N_{t,ed} = \chi_z \cdot \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = 0,217 \cdot \frac{53,8 \cdot 35,5}{1,0}$$

$$\underline{352,5 \text{ kN} \leq 414,7 \text{ kN}}$$

TAJICA PREJESE DANI OBREMENITEL!

2 MALOBA

RACUNSKA OBIJEĀBA:

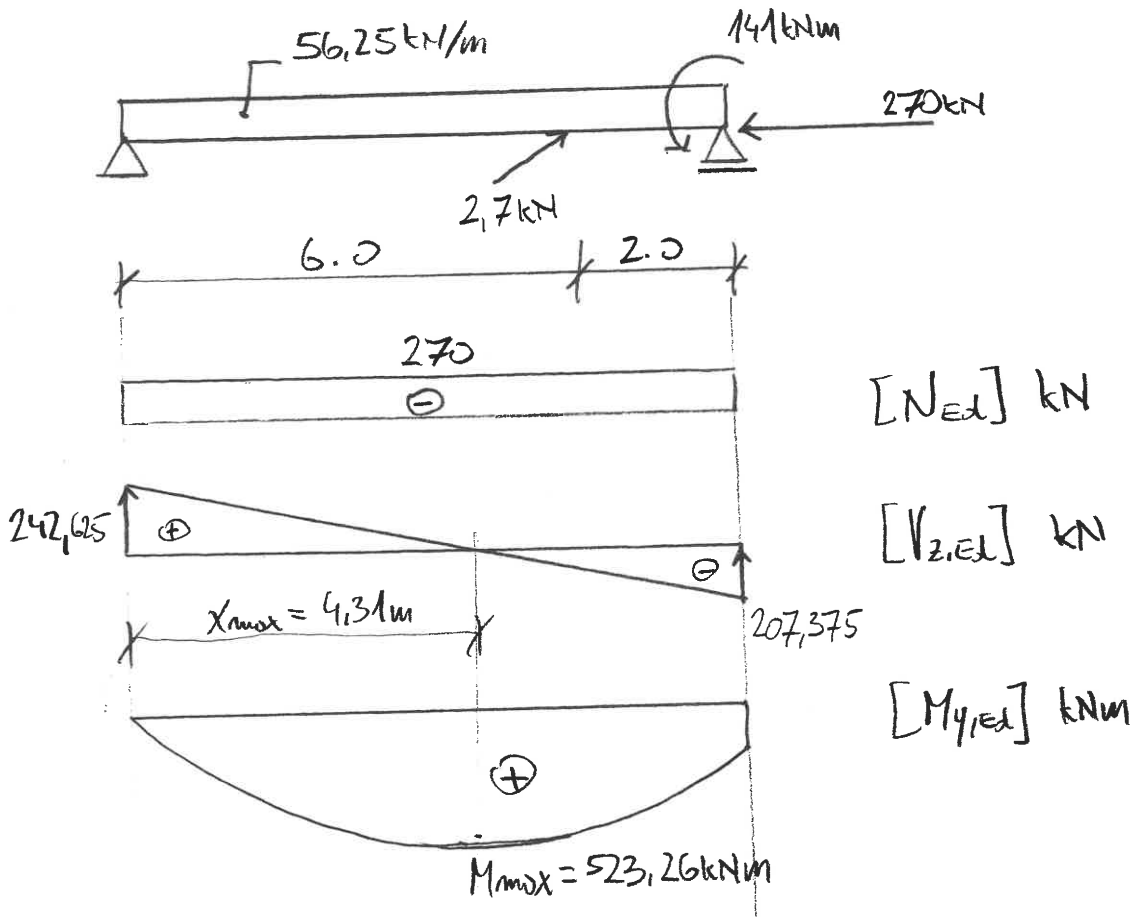
$$q_{Ed} = 1,35 \cdot 25 = 33,75 \text{ kN/m}$$

$$q_{2Ed} = 1,5 \cdot 15 = 22,5 \text{ kN/m}$$

$$P_{Ed} = 1,35 \cdot 200 = 270 \text{ kN}$$

$$M_{1Ed} = 1,35 \cdot 60 = 81 \text{ kNm}$$

$$M_{2Ed} = 1,5 \cdot 40 = 60 \text{ kNm}$$



• ODPORNOST PREREZA:

$$\frac{N_{Ed}}{A \cdot f_y} + \frac{M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_y} \leq 1.0$$

$$\frac{N_{Ed}}{\gamma_{M0}} + \frac{M_{y,Ed}}{\gamma_{M0}} \leq 1.0$$

$$\frac{270}{153 \cdot 27.5} + \frac{52326}{2310 \cdot 27.5} \leq 1.0$$

$$\frac{1}{1} + \frac{1.0}{1.0} \leq 1.0$$

$$0,061 + 0,224 = 0,285 \leq 1.0$$

• STRIZNA ODPORNOST PREREZA:

$$V_{z,Ed} \leq V_{z,Rd} = \frac{k_w \cdot t_w \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \frac{38,72 \cdot 27,5}{\sqrt{3} \cdot 1,0}$$

$$\underline{242,625 \text{ kN} \leq 614,76 \text{ kN}}$$

• ODPORNOST NOSILCA: TLAK + UPLOMB (ZVEMITEV)

• Izračun χ_y :

$$\lambda_y = \frac{800}{16,8} = 47,62$$

$$\bar{\lambda}_y = \frac{47,62}{93,9 \cdot 0,92} = 0,55$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{b}{t_f} \geq 1,2 \\ t_f \leq 40 \text{ mm} \end{array} \right\} \text{UKLONSKA KRIVULJA} \quad \alpha) \quad \underline{\chi_y = 0,908}$$

• Izračun χ_z :

$$\lambda_z = \frac{800}{7,34} = 108,99$$

$$\bar{\lambda}_z = \frac{108,99}{93,9 \cdot 0,92} = 1,26$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{b}{t_f} \geq 1,2 \\ t_f \leq 40 \text{ mm} \end{array} \right\} \text{UKLONSKA KRIVULJA} \quad \beta) \quad \underline{\chi_z = 0,446}$$

(3)

→ izračun χ_{LT} :

$$C_1 = 1,77$$

$$I_t = 188 \text{ cm}^4$$

$$E = 21000 \text{ kN/cm}^2$$

$$C_2 = 0,46$$

$$I_w = 2842000 \text{ cm}^6$$

$$G = 8077 \text{ kN/cm}^2$$

$$z_o = 19,5 \text{ cm}$$

$$I_z = 8560 \text{ cm}^4$$

$$L = 800 \text{ cm}$$

$$M_{CR} = 109118 \text{ kNcm}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{2310 \cdot 27,5}{109118}} = 0,763$$

$$\frac{h}{b} \leq 2 \quad \text{UKLONSKA} \\ \text{KRIVULJA b)}$$

$$\phi_{LT} = 0,5 \left[1 + 0,34(0,763 - 0,4) + 0,75 \cdot 0,763^2 \right] = 0,78$$

$$\chi_{LT} = \frac{1}{0,78 + \sqrt{0,78^2 - 0,75 \cdot 0,763^2}} = \underline{\underline{0,837}}$$

$$\frac{270}{0,988 \cdot \frac{159 \cdot 27,5}{1,0}} + \frac{52326}{0,837 \cdot \frac{2310 \cdot 27,5}{1,0}} \leq 1,0$$

$$0,068 + 0,984 = \underline{\underline{1,05}} \quad //$$

$$\frac{270}{0,446 \cdot \frac{159 \cdot 27,5}{1,0}} + \frac{52326}{0,837 \cdot \frac{2310 \cdot 27,5}{1,0}} \leq 1,0$$

$$0,138 + 0,984 = \underline{\underline{1,12}} \quad //$$

NOSILEC NE USTREZA PO MSN!

