

43

4.3. KOMBINACIJA VPLIVA PREČNE SILE IN TORZIJE

Pogoj:
$$\frac{T_{Ed}}{T_{Rd,max}} + \frac{V_{Ed}}{V_{Rd,max}} \leq 1,0 \quad ; \quad \text{d je enota za } V \text{ in } T$$

Armatura se določa posebej za vpliv prečne sile in posebej za vpliv torzije!

Ze približno poročilne prečne presek je potrebna le minimalna armatura:

- iz pogoja za prečno silo (sklenena)

$$S_w = \frac{A_{sw}}{s \cdot b_w \cdot \sin \alpha}$$

$$S_{w,min} = \frac{0,08 \sqrt{f_{ctk}}}{f_{yk}}$$

- iz pogoja za min vzd. armaturo za gred

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b_t \cdot d \quad \text{vendar ne manj kot } 0,0013 b_t \cdot d$$

če je izpolnjen naslednji pogoj:

$$\frac{T_{Ed}}{T_{Rd,c}} + \frac{V_{Ed}}{V_{Rd,c}} \leq 1,0$$

$T_{Rd,c}$... torzijski moment pojave razpoka

$$\text{določitev: } \tau_{t,i} = f_{ctd}$$

$$T_{Rd,c} = f_{ctd} \cdot t_{ef} \cdot 2 A_k$$

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} \cdot k (100 \rho_1 f_{ctk})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] b_w \cdot d$$

f_{ctk} v MPa

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0 \quad ; \quad d \text{ v [mm]}$$

$$C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\rho_{te}}$$

$$\rho_1 = \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} \leq 0,02$$

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed}}{A_c} < 0,2 f_{cd} \text{ [MPa]}$$

Primer: Oblikovano že obdelan porilec konstantne višine
iz primere 80 prečno silo (vaje 4.1)

C 30/37

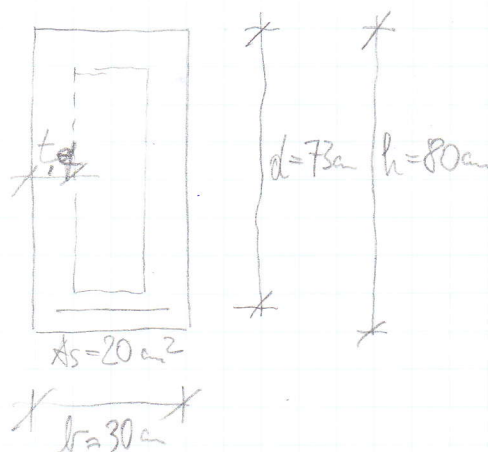
S 500

$$g = 25 \text{ kN/m}; q = 33 \text{ kN/m}$$

$$G = 120 \text{ kN}; Q = 200 \text{ kN}$$

$$V_{B,Ed}^* = 610,4 \text{ kN} \quad (\text{vaje 4.1})$$

$$T_{Ed} = 21 \text{ kNm}$$



— torzijski moment: $T_{Ed} = 21 \text{ kNm}$ (iz primere TORZIJE)

$$A = 30 \cdot 80 = 2400 \text{ cm}^2$$

$$u = 60 + 160 = 220 \text{ cm}$$

$$t_{ef} = \frac{A}{u} = \frac{2400}{220} = 10,9 \text{ cm} \approx 11 \text{ cm}$$

$$b_k = 30 - 2 \cdot \frac{t}{2} = 19 \text{ cm}$$

$$h_k = 80 - 2 \cdot \frac{t}{2} = 69 \text{ cm}$$

$$A_k = b_k \cdot h_k = 1311 \text{ cm}^2$$

$$u_k = 38 + 138 = 176 \text{ cm}$$

Ali je računsko potrebna stržena in torzijska armatura:

$$\frac{T_{Ed}}{T_{Rd,c}} + \frac{V_{Ed}}{V_{Rd,c}} \leq 1,0$$

$$f_{ctm}(C30/37) = 2,9 \text{ MPa}$$

$$f_{ctd}(C30/37) = \frac{2,9}{1,5} =$$

$$= 0,19 \text{ kN/cm}^2$$

$$T_{Rd,c} = f_{ctd} \cdot t_{ef} \cdot L \cdot A_k = 0,19 \cdot 11 \cdot 2 \cdot 1311 = 5479,98 \text{ kNm}$$

$$= 54,8 \text{ kNm}$$

PREČNA ARMATURA (STREMBENSKA)

na 1m dolžine

TORZIJA:

$$A_{sw} = \frac{T_{Ed} \cdot s}{2 A_k \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta} = \frac{21 \cdot 100 \cdot 100}{2 \cdot 1311 \cdot 43,5 \cdot 1} = 1,84 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$s < \frac{u}{8} = \frac{220}{8} = 27,5 \text{ cm} \quad (\text{najstrožji enterij})$$

$$\text{sheme } \phi 8 \quad (A_{sw1} = 0,50 \text{ cm}^2) \rightarrow s = \frac{A_{sw1}}{A_{sw}} \cdot 100 = \frac{0,50}{1,84} \cdot 100 = 27,3 \text{ cm}$$

na 1m dolžine

PREČNA SILA (točka 4.1)

$$\text{posrebno armature: } A_{sw} = \frac{V_{Ed}^* \cdot s}{0,9 d \cdot f_{ywd}} = \frac{610,4 \text{ kN} \cdot 100 \text{ cm}}{0,9 \cdot 73 \text{ cm} \cdot 43,5 \text{ kN/cm}^2} = 21,4 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$DN: \text{ Torzijske: } A_{sw} = 1,84 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{Prečna sila } A_{sw} = 21,4 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (n=2 \Rightarrow A_{sw1} = \frac{21,4}{2} = 10,7 \text{ cm}^2/\text{m})$$

$$\Sigma A_{sw1} = 10,7 + 1,84 = 12,54 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (n=2)$$

$$\text{Izberem: } \phi 10 / 6 \text{ cm} \quad (n=2) \quad (A_{sw,dej} = 13,09 \text{ cm}^2/\text{m})$$

stremenska armatura

Dodatna vzdolžna armatura:

TORZIJA:

$$\Delta A_{sl} = \frac{T_{Ed} \cdot u_k \cdot \cot \theta}{2 A_k \cdot f_{ywd}} = \frac{21 \cdot 100 \cdot 176 \cdot 1}{2 \cdot 1311 \cdot 43,5} = 3,24 \text{ cm}^2$$

— enakovredno po obliki
obodu preseka

PREČNA SILA:

$$\Delta A_{sl} = \frac{|V_{B,Ed}|}{2 f_{ywd}} = \frac{610,4}{2 \cdot 43,5} = 7,0 \text{ cm}^2$$

spodaj
vzdolžna
(na notranji strani el.)