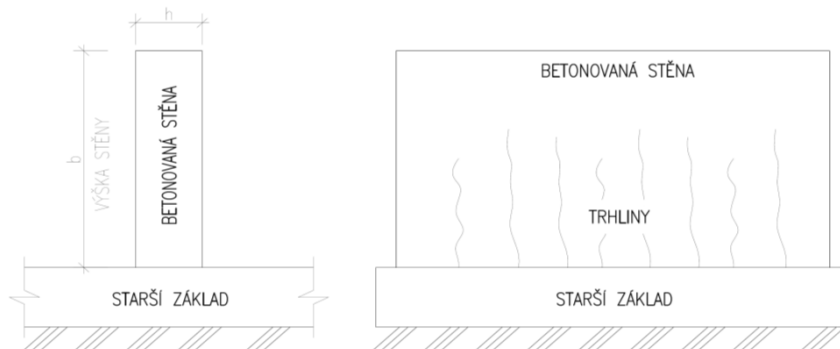


NÁVRH VÝZTUŽE PRO OMEZENÍ TRHLIN

dle ČSN EN 1992-1-1

Jímka J1**Geometrie**

Ilustrační obrázek :

**Rozměry průřezu :**

šířka stěny :

$$h = 0,3 \text{ m}$$

výška stěny (uvažuji 1m'):

$$b = 1,0 \text{ m}$$

Materiálové charakteristiky**Beton :****C 30/37**

charakteristická pevnost betonu v tlaku :

$$f_{c,k} = 30 \text{ MPa}$$

střední pevnost betonu v tahu :

$$f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$$

střední hodnota modulu pružnosti :

$$E_{cm} = 32000 \text{ MPa}$$

součinitel spolehlivosti betonu:

$$\gamma_c = 1,50 \text{ [-]}$$

návrhová pevnost betonu v tlaku:

$$f_{c,d} = 20,00 \text{ MPa}$$

Ocel :**B 500B**

charakter. hodnota meze kluzu oceli:

$$f_{y,k} = 500 \text{ MPa}$$

modul pružnosti v tahu a tlaku oceli:

$$E_s = 200000 \text{ MPa}$$

součinitel spolehlivosti oceli:

$$\gamma_s = 1,15 \text{ [-]}$$

návrhová hodnota meze kluzu oceli:

$$f_{y,d} = 434,78 \text{ MPa}$$

Návrh vodorovné výztuže stěny*Stěna bude symetricky vyztužena u obou povrchů.*

profil prutu:

$$\emptyset = 10 \text{ mm}$$

vzdálenost prutů:

$$a = 70 \text{ mm}$$

počet prutů na 1 m' výšky stěny u jednoho povrchu:

$$n = 14,3 \text{ ks/m'}$$

celková plocha vodorovné výztuže stěny:

$$A_s = 2n (3,14 \cdot r^2)$$

(na 1m' výšky stěny u obou povrchů)

$$A_s = 2243,99 \text{ mm}^2/\text{m'}$$

Pevnost betonu v tahu v daném čase

$$t = 3 \text{ dny}$$

$$\beta_{cc(t)} = \exp \{ s \cdot [1 - (28/t)^{0,5}] \}$$

$$s = 0,38 \text{ [-]}$$

$$\beta_{cc(t)} = \exp \{ 0,38 \cdot [1 - (28 / 3)^{0,5}] \} = 0,458 \text{ [-]}$$

$$\alpha = 1,0 \text{ [-]}$$

$$>>> f_{ctm(t)} = f_{ct,eff} = \beta_{cc(t)}^\alpha \cdot f_{ctm} = 0,458 \cdot 2,9 = 1,328 \text{ MPa}$$

Napětí ve výztuži při vzniku trhlin

plocha betonu:

$$A_{ct} = b \cdot h$$

$$A_{ct} = 0,30 \text{ m}^2$$

plocha vodorovné výztuže:

$$A_s = 2243,99 \text{ mm}^2/\text{m'}$$

součinitel k_c : $k_c = 1,0$ [-]
 součinitel k : $k = 1,0$ [-]

$$\sigma_s = \frac{k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}}{A_s}$$

$$\sigma_s = \frac{1 \cdot 1 \cdot 1,33 \cdot 0,3}{2244,00} = 177,56 \text{ MPa}$$

Výpočet šířky trhlin**Maximální vzdálenost trhlin:**

krycí vrstva vodorovné výztuže: $c = 35$ mm
 součinitele: $k_1 = 0,80$ [-]
 $k_2 = 1,0$ [-]
 $k_3 = 3,4$ [-]
 $k_4 = 0,425$ [-]

efektivní tažená šířka stěny:

$d = 0,260$ m $h_{eff} = \min \{ 2,5 (h - d); (h - x)/3; h/2 \}$
 $x = 0,030$ m $h_{eff} = \min \{ 2,5 \cdot (0,3 - 0,26); (0,3 - 0,03)/3; 0,3/2 \} = 0,090$ m

plocha betonu obklopující taženou výztuž:

$$A_{c,eff} = 2 \cdot (b \cdot h_{eff})$$

$$A_{c,eff} = 0,180 \text{ m}^2$$

efektivní stupeň vyztužení:

$$\rho_{c,eff} = A_s / A_{c,eff}$$

$$\rho_{c,eff} = 0,0125$$
 [-]

maximální vzdálenost thlin:

Platí, pokud vzdálenost soudržné výztuže nepřekročí hodnotu $5(c + \emptyset/2)$.

$$s_{r,max} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \emptyset / \rho_{c,eff}$$

$$s_{r,max} = 3,4 \cdot 35 + 0,8 \cdot 1 \cdot 0,425 \cdot 10 / 0,0125 = 391,23 \text{ mm}$$

Rozdíl poměrných přetvoření výztuže a betonu:

$$\sigma_s = 177,56 \text{ MPa}$$

poměr modulů pružnosti výztuže a betonu:

$$\alpha_E = E_s / E_{cm}$$

$$\alpha_E = 6,25$$
 [-]

součinitel závisející na době trvání zatížení:

$$k_t = 0,4$$
 [-]

$$>>> \epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = 1/E_s \cdot [\sigma_s - k_t \cdot (f_{ct,eff} / \rho_{p,eff}) \cdot (1 + \alpha_e \cdot \rho_{p,eff})]$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = 1 / 200000 \cdot [177,56 - 0,4 \cdot (1,33 / 0,0125 \cdot (1 + 6,25 \cdot 0,0125))]$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = 0,0006585$$
 [-]

Charakteristická šířka trhliny:

$$w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$$

$$w_k = 391,23 \cdot (0,0006585) = 0,26 \text{ mm}$$

$$w_k = 0,26 \text{ mm} < w_{max} = 0,30 \text{ mm} >>> \text{VYHOVÍ}$$

>>> NÁVRH:

PODÉLNÁ VÝZTUŽ
 u každého líce stěny
 $\emptyset R \ 10$, $a = 70 \text{ mm}$
 ocel: **B 500B**
 beton: **C 30/37**
 cement: **typ S**