

Nákupní centrum Český Sen

Popis: Sloup 1.NP

Geometrie

Průřez sloupu:

BETON, STANDARDNÍ - OBDÉLNÍK S OBLOUKY

Rozměry průřezu	
výška průřezu	h = 0,2000 m
šířka průřezu	b = 0,1000 m

Tloušťka desky $h_s = 0,250$ m

Typ sloupu - vnitřní

Materiály

Beton: C 20/25, Podélná výztuž: B500, Třmínky: B500

Beton: C 20/25

Pevnost betonu v tlaku $f_{c,k} = 20,0$ MPa

Pevnost betonu v tahu $f_{c,t} = 2,2$ MPa

Modul pružnosti betonu $E_{c,m} = 29000,0$ MPa

Podélná výztuž: B500

Pevnost oceli $f_{t,k} = 500,0$ MPa

Modul pružnosti oceli $E = 200000,0$ MPa

Podélná výztuž: B500

Pevnost oceli $f_{t,k} = 500,0$ MPa

Modul pružnosti oceli $E = 200000,0$ MPa

Zatížení

Posouvající síla $V_{Ed} = 300,00$ kN

Ohybový moment ve směru x $M_{Ed,x} = 0,00$ kNm

Ohybový moment ve směru y $M_{Ed,y} = 0,00$ kNm

Normálová síla v desce $N_{Ed,x} = 0,00$ kN působící na šířce 1,000m

Normálová síla v desce $N_{Ed,y} = 0,00$ kN působící na šířce 1,000m

Vyztužení

Výztuž desky ve směru osy x: $10,0 \times \varnothing 12,0$ mm/m, krytí 30,0 mm

Výztuž desky ve směru osy y: $10,0 \times \varnothing 12,0$ mm/m, krytí 42,0 mm

Smyková výztuž

Smyková výztuž není zadána

Tabulka kritických obvodů

vzd. od sloupu [m]	obvod [m]	v_{Ed} [MPa]	v_{Rd} [MPa]	Výsledek
0	0,514	2,805	2,944	Vyhovuje

Podrobné posouzení

Efektivní tloušťka desky:

$$d_x = h - c_x - 0,5 \times \phi_s = 0,25 - 0,03 - 0,5 \times 0,012 = 0,214\text{m}$$

$$d_y = h - c_y - 0,5 \times \phi_s = 0,25 - 0,042 - 0,5 \times 0,012 = 0,202\text{m}$$

$$d_{eff} = 0,5 \times (d_x + d_y) = 0,5 \times (0,214 + 0,202) = 0,208\text{m}$$

Součinitel β :

$$\beta = 1$$

Maximální únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max}$:

$$v = 0,6 \times (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$v_{Rd,max} = 0,4 \times v \times f_{cd} = 0,4 \times 0,552 \times 13,33 = 2,944 \text{ MPa}$$

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max}$:

$$v_{Ed,max} = \beta \times V_{Ed} / (u_0 \times d_{eff}) = 1 \times 300 / (0,514 \times 0,208) = 2,805 \text{ MPa}$$

$v_{Ed,max} \leq v_{Rd,max} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Únosnost betonu $v_{Rd,c}$:

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_C = 0,18 / 1,5 = 0,12$$

$$k = \min(1 + \sqrt{(200 / d_{eff}); 2}) = \min(1 + \sqrt{(200 / 0,208); 2}) = 1,981$$

$$A_{sx} = 2,5 \times \pi \times \phi_s^2 = 2,5 \times 3,142 \times 0,012^2 = 1,13 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$\rho_{lx} = A_{sx} / (1 \times d_{eff}) = 1,13 \cdot 10^{-3} / (1 \times 0,208) = 5,44 \cdot 10^{-3}$$

$$A_{sy} = 2,5 \times \pi \times \phi_s^2 = 2,5 \times 3,142 \times 0,012^2 = 1,13 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$\rho_{ly} = A_{sy} / (1 \times d_{eff}) = 1,13 \cdot 10^{-3} / (1 \times 0,208) = 5,44 \cdot 10^{-3}$$

$$\rho_l = \sqrt{(\rho_{lx} \times \rho_{ly})} = \sqrt{(5,44 \cdot 10^{-3} \times 5,44 \cdot 10^{-3})} = 5,44 \cdot 10^{-3}$$

$$v_{min} = 0,035 \times k^{1,5} \times \sqrt{f_{ck}} = 0,035 \times 1,981^{1,5} \times \sqrt{20} = 0,436 \text{ MPa}$$

$$v_{Rd,c} = \max(C_{Rd,c} \times k \times \sqrt[3]{(100 \times \rho_l \times f_{ck}); v_{min}}) = \max(0,12 \times 1,981 \times \sqrt[3]{(100 \times 5,44 \cdot 10^{-3} \times 20); 0,436}) = 0,527 \text{ MPa}$$

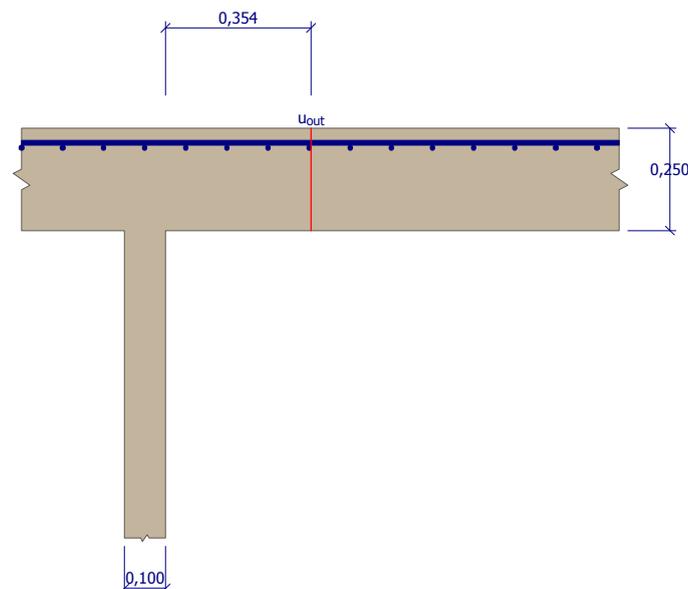
Délka kontrolního obvodu, ve kterém je splněna podmínka $v_{Rd,c} \geq v_{Ed}$:

$$u_{out} = \beta \times V_{Ed} / (v_{Rd,c} \times d_{eff}) = 1 \times 300 / (0,527 \times 0,208) = 2,739 \text{ m}$$

tento obvod leží ve vzdálenosti 0,354m od okraje sloupu

Únosnost desky na protlačení vyhovuje

Nárys



Půdorys

