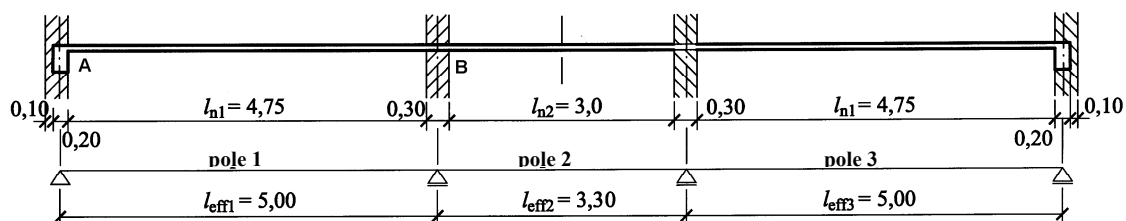


Monolitická spojitá deska plného průřezu

Posuďte zda monolitická spojitá deska o třech polích (viz obr.2.1), plného průřezu tloušťky 0,20 m, splňuje požadavek požární odolnosti REI 90. Deska je zatížena charakteristickým stálým zatížením = 6,0 kN/m (včetně vlastní tíhy) a proměnným zatížením $q_k = 5$ kN/m. Stropní konstrukce je v administrativní budově, uvažovaný stupeň vlivu prostředí je XC1, návrhová životnost je 50 let. Uvažujte beton třídy C 20/25, ocel 10505.

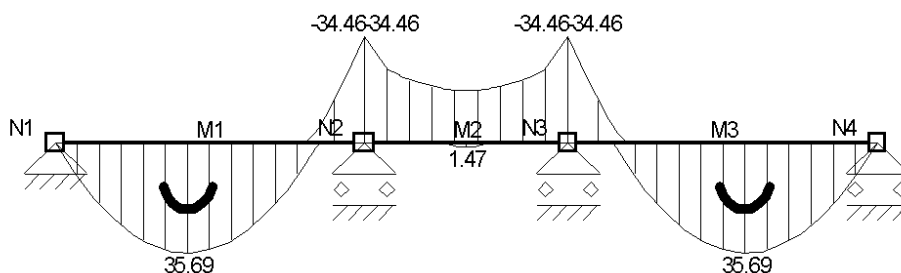


Obr. 2.1 Schéma spojité desky o třech polích

Návrh za běžné teploty (ČSN EN 1992-1-2)

Navržena tloušťka desky 0,2 m.

Výpočet vnitřních sil proveden při uvažování kombinací podle rov. (6.10a) a (6.10b), obr. 2.2.



Obr. 2.2 Průběh max. a min. M

Krytí výztuže: předpoklad: $\phi = 8$ mm (podélná výztuž)

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

$$c_{min} = \max \{c_{min,b}; c_{min,dur}; 10 \text{ mm}\}$$

$$c_{min,b} \geq \phi; c_{min,b} = 8 \text{ mm}$$

$c_{min,dur}$: prostředí **XC1** (min třída betonu C16/20), životnost **50 let** $\Rightarrow$ třída konstrukce **S 4**
jedná se o deskovou konstrukci $\Rightarrow$ lze zmenšit třídu o 1 $\Rightarrow$ třída konstrukce **S 3**

pro XC1 a S 3: $c_{min,dur} = 10 \text{ mm}$

$$c_{min} = \max \{8; 10; 10\} = 10 \text{ mm}; \Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 10 + 10 = 20 \text{ mm, zvoleno } c = \mathbf{20 \text{ mm}}$$

Materiály: $f_{cd} = \alpha_{cc} \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{20}{1,5} = 13,3 \text{ Mpa}; f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 435 \text{ MPa}$

Dimenzování:

Při dimenzování výztuže byl moment nad podporou redukován s ohledem na uložení:

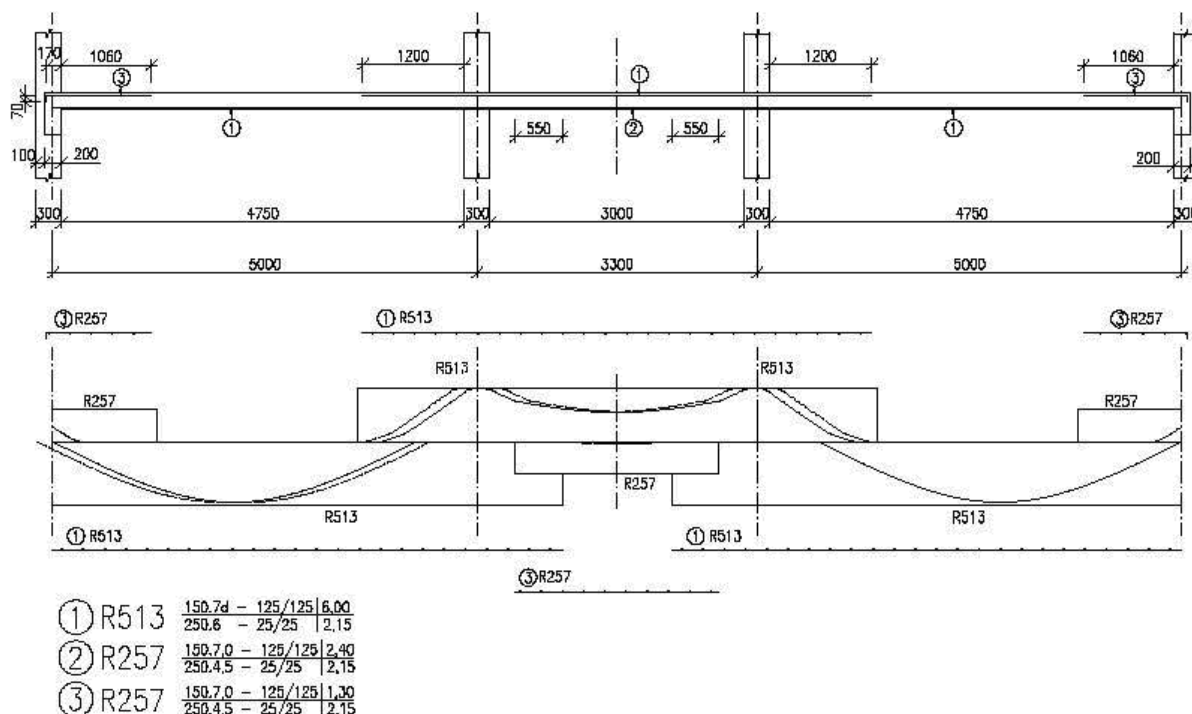
$$\Delta m_{Ed,B} = F_{Ed,sup} \cdot t / 8 = (42,41 + 29,10) \cdot 0,30 / 8 = 2,68 \text{ kNm}$$

$$m_{Ed,B \text{ red}} = m_{Ed,B} + \Delta m_{Ed,B} = -32,04 + 2,68 = -29,36 \text{ kNm}$$

Navrženy svařované sítě s dráty $\phi 7 \text{ mm}$; $d = h - c - \phi / 2 = 220 - 20 - 7 / 2 = 176,5 \text{ mm}$

Oblast	Navržená výztuž	$a_s \text{ mm}^2/\text{m}$	ρ	$x \text{ [m]}$	$\xi \leq 0,45$	$m_{Rd} \text{ kNm/m}$	$m_{Ed} \text{ kNm/m}$	
pod. B	150.7d	513	0,0029	0,021	0,118	37,52	-29,36	OK
pole 1	150.7d	513	0,0029	0,021	0,118	37,52	33,04	OK
pole 2	150.7	257	0,0015	0,011	0,059	19,26	2,27	OK
pole 2'	150.7	257	0,0015	0,011	0,059	19,26	-16,41	OK

Vyztužení je patrné z obr. 2.3



Obr. 2. 3 Schéma vyztužení spojitě desky o třech polích

Posouzení požární odolnosti (ČSN EN 1992-1-2)

Normová požární odolnost R 90

Deska plného průřezu, pnutá v jednom směru:

Výpočet osové vzdálenosti výztuže od spodního povrchu desky - ČSN EN 1992-1-2 čl.

5.2(13),(14):

$$a = c_{nom} + \phi / 2 = 20 + 7 / 2 = 23,5 \text{ mm}$$

ČSN EN 1992-1-2 čl. 5.7.3 (1) Spojitá plná deska, nebyla použita redistribuce momentů větší než 15%

Dodrženy konstrukční ustanovení podle ČSN EN 1992-1-2 čl. 5.6.3(3) a 5.7.3(3)?

1. Pro normovou požární odolnost R 90 a vyšší musí být do vzdálenosti $x = 0,3 l_{\text{eff}}$ od osy podpory zatažená výztuž o ploše \

$$A_{s,\text{req}} = A_{s,\text{req}}(0) \cdot (1 - 2,5 x / l_{\text{eff}}) = 0,25 A_{s,\text{req}}(0),$$

kde $A_{s,\text{req}}$ potřebná plocha horní výztuže nad podporou podle ČSN EN 1992-1-1,

V našem případě při návrhu podle EN 1992-1-1 vychází zatažení výztuže do prvního pole a délku 1,35 m od osy první vnitřní podpory (viz obr. 2.3), což je méně než je délka $0,3 l_{\text{eff}} = 0,3 \cdot 5,00 = 1,5$ m požadovaná pro požární odolnost R 90. V druhém poli je horní výztuž vedena přes celé pole.

S ohledem na požadovanou požární odolnost je nutné zatáhnout horní výztuž nad první vnitřní podporou do prvního pole na délku 1,5 m od osy podpory.

2. Nad vnitřními podporami není třeba nosná výztuž $A_s > 0,005 A_c$, neboť

- není použita výztuž za studena tvářená,
- nejedná se o desku o dvou polích,
- návrh umožňuje redistribuci účinků kolmo k rozpětí (vnitřní stěny).

Konstrukční zásady dodrženy.

ČSN EN 1992-1-2 čl. 5.7.3(1) Tab. 5.8 sloupec 2 a 4 –pro železobetonové desky:

$$h_{s,\text{mim}} = 100 \text{ mm} < h_s = 200 \text{ mm}$$

$$a_{\text{mim}} = 15 \text{ mm} < a = 23,5 \text{ mm}$$

.

Závěr: Spojitá železobetonová deska plného průřezu o třech polích, vyhoví požadavku normové požární odolnosti za předpokladu, že výztuž nad první vnitřní podporou bude zatažena do prvního pole na délku 1,5 m od osy podpory.