

NAVRH DESKY D 2

$$l = 2100 \text{ mm}$$

$$d = 80 \text{ mm}$$

$$a_{\min} = 35 \text{ mm}$$

$$l_{ef_k} = 2170 \text{ mm}$$

$$l_f = 1000 \text{ mm}$$

$$l_{mV} = 1950$$

$$d = 80$$

$$l_{ef_v} = 2020$$

VRSTVA	Char. nabití	α_c	K_{Fi}	návrhové nabití
Dlažba 27 mm	$23 \cdot 0,027$	1,35	0,9	0,755
MVC 0,3 mm	$21 \cdot 0,0007$	1,35	0,9	0,0077
bed. masovina 50 mm	$23 \cdot 0,05$	1,35	0,9	1,397
hydroizolace 3 mm	$0,45 \cdot 0,007$	1,35	0,9	0,0016
ŽB deska 80 mm	$25 \cdot 0,08$	1,35	0,9	2,43
omítka	$20 \cdot 0,02$	1,35	0,9	0,486
Stěle'	$\Sigma = 4,179$	1,35	0,9	5,077
náhodné'	6,09 N	1,5	0,9	8,1
celkem	10,179			13,177

$$\text{Stěle' návrhové nabití } q_d = 5,0779 \text{ N/m}$$

$$\text{náhodné' návrhové nabití } q_d = 8,19 \text{ N/m}$$

STATICKÉ VĚHČINY

$$M_{ed,red} = \pm \frac{1}{16} \cdot (q_d + q_d) \cdot l_{ef_v}^2 = \pm \frac{1}{16} \cdot (5,077 + 8,1) \cdot 2,020^2 = 3,3619 \text{ N/m}$$

$$V_{ed,red} = \pm \frac{1}{2} \cdot (q_d + q_d) \cdot l_{ef_v} = \pm \frac{1}{2} \cdot (5,077 + 8,1) \cdot 2,020 = \pm 11,309$$

D2

DIMENZOVANÍ

BETON C 25/30

$$f_{cd} = f_{ct} / \alpha_c = 25 / 1,5 = 16,67 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$$

$$\alpha_c = 1,5$$

$$\epsilon_{ct} = 0,175\%$$

$$\epsilon_{ctI} = 0,35\%$$

OCELOVÁ VŮZTUŽ B410 - 10425 (V)

$$f_{yd} = f_{yk} / \alpha_s = 410 / 1,15 = 356,52 \text{ MPa}$$

$$\alpha_s = 1,15$$

$$E_s = 200617 \text{ Pa}$$

$$\epsilon_{yd} = f_{yd} / E_s = 356,52 / 200 \cdot 10^3 \cdot 100\% = 0,18\%$$

KRYTÍ

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

Epurei vlivu rozdílu $\times 0$

Konstrukční vřída v ocelu - }

$$\text{Odhadovaný průměr výstupu } \phi_s = \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{10} \right) h =$$

$$\phi_{s1} = \frac{1}{10} \cdot 80 = 8 \text{ mm}$$

$$\phi_{s2} = \frac{1}{12} \cdot 80 = 6,66 \text{ mm} \quad \text{navrchuje 8 mm}$$

$$c_{min} = (10, 100, 10)$$

$$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$$

$$c_d = 20 \text{ mm}$$

$$d = h - c_d - \phi_s / 2 = 80 - 20 - 10/2 = 80 - 20 - 5 = 55 \text{ mm}$$

$$d_1 = h - d = 80 - 55 = 25 \text{ mm}$$

D2

NÁVRH VÝZTUŽE

$$z_c = 0,95 \cdot d = 0,95 \cdot 55 = 52,25 \text{ mm} = 0,05225 \text{ m}$$

$$A_{s0} = M_{Ed,red} / (z_c \cdot f_{yd}) = 3,361 / (0,05225 \cdot 356,52) = \underline{18,047 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2}$$

$$\text{návrh } A_{s1} = 2,09 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\phi 8 \text{ mm} \quad \underline{240 \text{ mm}} \Rightarrow 160$$

$$A_{s1} > A_{smin}$$

$$A_{s1} < A_{smax}$$

$$\begin{aligned} A_{smin} &= 0,26 \cdot (f_{ctm} / f_{yk}) \cdot b_s \cdot d = \\ &= 0,26 \cdot (2,6 / 410) \cdot 1 \cdot 0,055 = \underline{9,068 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2} \end{aligned}$$

$$A_{smax} = 0,4 \cdot A_c = 0,04 \cdot b \cdot d = 0,04 \cdot 1 \cdot 0,055 = \underline{2,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2}$$

OVĚŘENÍ VZÁJEMNÉ VZDÁLEKOSTI VÝZTUŽE

$$s_{max} \leq 2h \rightarrow 160$$

$$s_{min} = 20 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} x &= (A_{s1} \cdot f_{yk}) / (b \cdot \lambda \cdot f_{ctd}) = (2,09 \cdot 10^{-4} \cdot 356,52) / (1 \cdot 0,8 \cdot 16,67) = \\ &= 0,0056 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{Rd} &= F_{s1} \cdot z_c = A_{s1} \cdot f_{yk} \cdot z_c = 2,09 \cdot 10^{-4} \cdot 356,52 \cdot 10^3 \cdot 0,05225 = \\ &= \underline{3,892 \text{ Nm}} \end{aligned}$$

$$F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yk} = 356,52 \cdot 10^3 \cdot 2,09 \cdot 10^{-4} = 74,51 \text{ N}$$

$$M_{Rd} > M_{Ed,red} \rightarrow 3,892 \text{ Nm} > 3,361$$

$$\delta = M_{Ed,red} / M_{Rd} = \frac{3,361}{3,89} = 0,86$$

$$\delta \leq \eta_1 + \eta_2 \cdot x/d = 0,44 \cdot 1,25 \cdot \frac{0,0056}{0,055} = 0,56$$

$$\eta_2 = 1,25 (0,6 + 0,0014 / \epsilon_{ult}) = 1,25$$

ROZDĚLOVACÍ VÝZTUŽ

D2

$$A_{SR0} \geq 0,2 A_{S1}$$

$$0,2 \cdot A_{S1} = 0,2 \cdot 2,09 \cdot 10^{-4} = \underline{4,18 \cdot 10^{-5}}$$

$$\text{minimální } A_{SR} = 0,74 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\phi 5 \text{ mm} \quad 250$$

$$r_{\max} \leq 7,5 \cdot r \rightarrow r_{\max} = 280 \text{ mm}$$

$$r_{\min} = 20 \text{ mm}$$

PĚLKA KOTĚVNICÍ VÝZTUŽE



$$v_{sd} = \frac{A_{S0}}{A_{S1}} \cdot f_{yd} = \frac{18,1047 \cdot 10^{-5}}{2,09 \cdot 10^{-4}} \cdot 356,52 = 307,78 \text{ MPa}$$

$$f_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} = 2,25 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,2 = 2,7 \text{ MPa}$$

$$f_{ctd} = \frac{1,8}{1,5} = 1,2$$

$$\alpha_1 = 1$$

$$\alpha_2 = 1 - 0,15 \cdot (c_d - 3 \cdot \phi) / \phi = 1 - 0,15 \cdot (20 - 8) / 8 = 1$$

$$\alpha_3 = 1 - k \cdot \lambda = 1 - 0,1 \cdot 0,565 = 0,9425$$

$$\lambda = (\sum A_{S0} - \sum A_{S1 \text{ min}}) / A_S = (2,09 \cdot 10^{-4} - 9,068 \cdot 10^{-5}) / 20,97 \cdot 10^{-5} = 0,565$$

$$A_S = \pi \cdot \frac{\phi^2}{4} \cdot (1000 / 240) = 3,14 \cdot \frac{8^2}{4} \cdot 4,167 = 209,7 \text{ mm}^2$$

$$\alpha_4 = 1$$

$$\alpha_5 = 1$$

$$f_{brgd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{v_{sd}}{f_{bd}} = \frac{8}{4} \cdot \frac{307,78}{2,7} = 228,1 \text{ mm}$$

$$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot f_{brgd} \geq l_{f \text{ min}}$$

$$l_{bd} = 1 \cdot 1 \cdot 0,9425 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 228 = 215,12$$

$$l_{f \text{ min}} = \max(v, 2 \cdot l_f \cdot r_{gd}; 10; \phi; 100)$$

$$(66,4; 80; 100)$$

$$l_{bd} = \underline{215,12} \geq 100 = l_{f \text{ min}}$$

$$b_w = 1000 \text{ mm}$$

$$d = 55 \text{ mm}$$

$$c_{rd} = \frac{0,18}{\alpha_m} = \frac{0,18}{1,5} = 0,12$$

$$\alpha = 1 + \left(\frac{200}{55} \right)^{\frac{1}{2}} \leq 2$$

$$2,9 \not\leq 2$$

$$\downarrow$$

$$\underline{\alpha = 2}$$

$$\rho_e = \frac{A_{s1}}{b_w \cdot d} = \frac{204 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,055^2} = 0,0078$$

$$f_d = 25 \text{ MPa}$$

$$v_{min} = 0,025 \cdot \alpha^{\frac{2}{3}} \cdot f_d^{\frac{1}{2}} = 0,025 \cdot 2^{\frac{2}{3}} \cdot 25^{\frac{1}{2}} = 0,4949 \text{ N}$$

$$V_{Rdc} = c_{rd,c} \cdot \alpha (100 \cdot \rho_e f_{ctk})^{\frac{1}{2}} \cdot b_w \cdot d$$

$$= 0,2 \cdot 2 (100 \cdot 0,0078)^{\frac{1}{2}} \cdot 1000 \cdot 55 = 45334$$

$$v_{min} b_w \cdot d = 0,4949 \cdot 1000 \cdot 55 = 27219 \text{ N}$$

$$V_{Rdc} > v_{min} b_w \cdot d$$

$$45334 > 27219$$

vyhovuje návrh

