

1 Spišský hrad

Popis: monolitické konštrukcie

Poznámka: doplňujúci statický výpočet

Součinitele výpočtu

Uvažovány dle normy ČSN EN 1992-1-1.

Dílčí součinitel betonu $\gamma_C = 1,5$ [-]

Dílčí součinitel oceli $\gamma_S = 1,15$ [-]

Součinitel tlakové pevnosti betonu $\alpha_{cc} = 1$ [-]

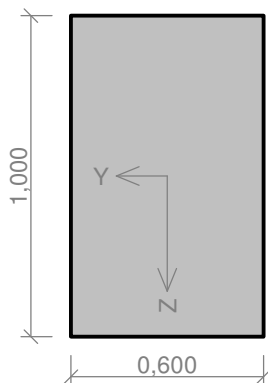
Dílčí součinitel modulu pružnosti betonu $\gamma_{CE} = 1,2$ [-]

2 základový pás

2.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník
Prostředí: XC2, XF1
Požadovaná třída betonu: C25/30

Průřez



Materiály

Beton : C 25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa; $f_{ct} = 2,6$ MPa; $E_{cm} = 31000,0$ MPa

Ocel podélná : 10505 (R) ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E = 200000,0$ MPa)

Ocel příčná : 10505 (R) ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E = 200000,0$ MPa)

Vnitřní síly - návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	30,00	120,00	80,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1	Zat. případ 2	30,00	80,00

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1	Zat. případ 3	10,00	20,00

Vyztužení průřezu

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
3	10,0	50,0	horní výztuž
2	10,0	300,0	horní výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
3	10,0	50,0	dolní výztuž
2	10,0	300,0	dolní výztuž

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Třmínky

Profil: 8,0 mm; Vzdálenost: 0,20 m; Střihy: 2

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

Návrhová životnost je 100 let

Výsledná třída konstrukce: S6

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(15; 35; 10) = 35 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + 5 + \Delta c_{dev} = 35 + 5 + 10 = 50 \text{ mm}$$

2.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž):

$$\rho_{s,min} = 676 \cdot 10^{-6} \leq \rho_s = 0,0012 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení vzdáleností vložek

Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,min} = 800 \cdot 10^{-6} \leq \rho_w = 838 \cdot 10^{-6} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,max} = 0,40 \text{ m} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,max} = 0,44 \text{ m}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N _{Ed} [kN]	N _{Rd} [kN]	V _{Edz} [kN]	V _{Rdz} [kN]	M _{Edy} [kNm]	M _{Rdy} [kNm]	Posouzení
1	Zat. případ 1	30,00	198,28	120,00	302,95	80,00	159,09	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	σ_c [MPa]	σ_r [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0,74	4,85	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 f_{ck} / k_3 f_{yk}$		15,00	400,00	

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	$\Delta \epsilon$ [-]	s_{rmax} [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 3	$216 \cdot 10^{-6}$	1,176	0,254	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}				0,300	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití průřezu: 84,8 %

Podrobné posouzení - Omezení šířky trhlin: Zat. případ 3

$$\rho_{p,eff} = A_s / A_{c,eff} = 393 \cdot 10^{-6} / 0,233 = 0,00169$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 200 \cdot 10^3 / 31\,000 = 6,452$$

$$\varepsilon_s - \varepsilon_{cm} = \max(0,6 \times \sigma_s / E_s; [\sigma_s - k_t \times f_{ctm} / \rho_{p,eff} \times (1 + \alpha_e \times \rho_{p,eff})] / E_s) = \max(0,6 \times 72,1 / 200 \cdot 10^3; [72,1 - 0,4 \times 2,6 / 0,00169 \times (1 + 6,452 \times 0,00169)] / 200 \cdot 10^3) = 216 \cdot 10^{-6}$$

$$s_{r,max} = k_3 \times c + k_1 \times k_2 \times k_4 \times d / \rho_{p,eff} = 3,4 \times 50 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 10 / 0,00169 = 1\,176 \text{ mm}$$

$$w = \varepsilon_s - \varepsilon_{cm} \times s_{r,max} = 216 \cdot 10^{-6} \times 1\,176 = 0,254 \text{ mm}$$

Maximální povolená šířka trhliny: 0,300mm (Prostředí - XC2, XC3, XC4, XD1, XD2, XS1, XS2 nebo XS3)

Výška tlačené části průřezu: h=0,070m

Posouzení průřezu na mezní stav omezení šířky trhlin VYHOVUJE

Interakční diagram

