

1 Kláštor minoritov - Spišský Štvrtok

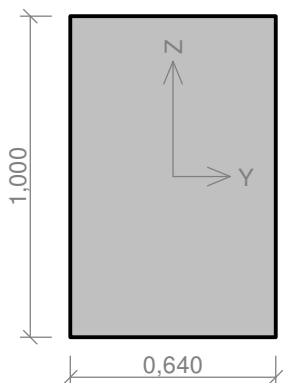
Popis: murivá rebier a stien

Poznámka: posúdenie murovaných prierezov

2 horné rebro

2.1 Vstupní data

Průřez



ZDIVO, STANDARDNÍ - OBDÉLNÍK	
Rozměry průřezu	
výška průřezu	$h = 1,000 \text{ m}$
šířka průřezu	$b = 0,640 \text{ m}$

Materiál

Název: Pravidelné zdivo z přírodního kamene P30 - Malta obyčejná M1
Pevnost v tlaku

$$f_k = K \times f_b^\alpha \times f_m^\beta = 0,45 \times 300,7 \times 10,3 = 4,866 \text{ MPa}$$

Pevnost ve smyku	f_{vko} 0,1 MPa
Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy	f_{xk1} 0,05 MPa
Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy	f_{xk2} 0,2 MPa
Dílčí součinitel materiálu	γ_M 2,5
Součinitel dotvarování	φ 0

Vnitřní síly

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	Typ
1	Zat. případ 1	-560,00	28,00	56,00	-56,00	-28,00	Střed

Podepření

Způsob podepření:



Výška stěny: 12,500m
Vzpěrná výška: 9,375m

2.2 Výsledky

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 7,941 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

č.	Název	N _{Ed}	V _{Edz}	V _{Edy}	M _{Edy}	M _{Edz}	Posouzení
		N _{Rd}	V _{Ed}	V _{Rd}	M _{Ed}	M _{Rd}	
		[kN]	[kN]		[kNm]		
1	Zat. případ 1	-560,00	28,00	56,00	-56,00	-28,00	Vyhovuje
		-774,09	62,61	98,46	62,61	-	

Mezní stav únosnosti - VYHOVUJE

Mezní stav použitelnosti

Tloušťka (nejmenší rozměr) prvku $t_{ef} = 0,640\text{m} \geq 0,100\text{m} \Rightarrow$ Vyhovuje

Poměr výšky a tloušťky prvku $h/t_{ef} = 19,531 \leq 30,000 \Rightarrow$ Vyhovuje

Mezní stav použitelnosti - VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití průřezu: 72,343 %

Nejhorší zatěžovací případ

Zat. případ 1

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 7,941 \leq 27 \Rightarrow$ Vyhovuje

Tlak

$$h_{ef} = \rho_2 \times h = 0,75 \times 12,5 = 9,375 \text{ m}$$

$$f_k = K \times f_b^\alpha \times f_m^\beta = 0,45 \times 300,7 \times 10,3 = 4,866 \text{ MPa}$$

$$\lambda = h_{ef} / t_{ef} \times \sqrt{(f_k / E)} = 9,375 / 1,181 \times \sqrt{(4,866 / 4\,866)} = 0,251$$

$$e_{mk} = \max(M_{md} / N_{md} + h_{ef} / 450; 0,05 \times t) = \max(62,61 / 560 + 9,375 / 450; 0,05 \times 1,181) = 0,133 \text{ m}$$

$$u = (\lambda - 0,063) / (0,73 - 1,17 \times e_{mk} / t) = (0,251 - 0,063) / (0,73 - 1,17 \times 0,133 / 1,181) = 0,314$$

$$\Phi_m = A_1 \times e^{(-u^2 / 2)} = (-0,653) \times e^{(-0,314^2 / 2)} = -0,621$$

$$f_d = f_k / \gamma_M = 4,866 / 2,5 = 1,947 \text{ MPa}$$

$$N_{Rd} = \Phi_m \times A \times f_d = (-0,621) \times 0,64 \times 1,947 = -774,1 \text{ kN}$$

Mezní stav únosnosti - tlak VYHOVUJE

Smyk

$$f_{vk} = \min(f_{vko} + 0,4 \times \sigma_d; 0,065 \times f_b) = \min(0,1 + 0,4 \times 0,875; 0,065 \times 30) = 0,45 \text{ MPa}$$

$$f_{vd} = f_{vk} / \gamma_M = 0,45 / 2,5 = 0,18 \text{ MPa}$$

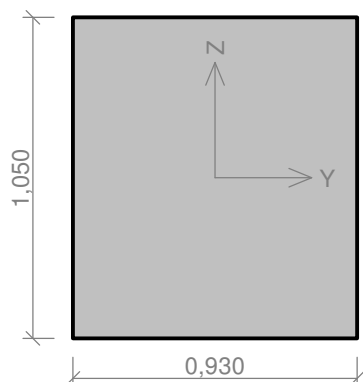
$$V_{Rd} = f_{vd} \times A = 0,18 \times 0,547 = 98,46 \text{ kN}$$

Mezní stav únosnosti - smyk VYHOVUJE

3 spodné rebro

3.1 Vstupní data

Průřez



ZDIVO, STANDARDNÍ - OBDÉLNÍK	
Rozměry průřezu	
výška průřezu	$h = 1,050 \text{ m}$
šířka průřezu	$b = 0,930 \text{ m}$

Materiál

Název: Pravidelné zdivo z prírodného kamene P30 - Malta obyčajná M1
Pevnosť v tlaku


$$f_k = K \times f_b^\alpha \times f_m^\beta = 0,45 \times 300,7 \times 10,3 = 4,866 \text{ MPa}$$

Pevnosť ve smyku f_{vko} 0,1 MPa
Pevnosť v tahu za ohybu okolo vodorovnej osy f_{xk1} 0,05 MPa
Pevnosť v tahu za ohybu okolo svislej osy f_{xk2} 0,2 MPa
Dílčí součinitel materiálu γ_M 2,5
Součinitel dotvarování ϕ 0

Vnitřní síly

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	Typ
1	Zat. případ 1	-1040,00	52,00	104,00	-104,00	-52,00	Střed

Podepření

Způsob podepření: 
Výška stěny: 15,200m
Vzpěrná výška: 11,400m

3.2 Výsledky

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 8,413 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

č.	Název	N _{Ed}	V _{Edz}	V _{Edy}	M _{Edy}	M _{Edz}	Posouzení
		N _{Rd}	V _{Ed}	V _{Rd}	M _{Ed}	M _{Rd}	
		[kN]	[kN]		[kNm]		
1	Zat. případ 1	-1040,00	52,00	104,00	-104,00	-52,00	Vyhovuje
		-1247,44	116,28	183,26	116,28	-	

Mezní stav únosnosti - VYHOVUJE

Mezní stav použitelnosti

tloušťka (nejmenší rozměr) prvku $t_{ef} = 0,930\text{m} \geq 0,100\text{m} \Rightarrow$ Vyhovuje

Poměr výšky a tloušťky prvku $h/t_{ef} = 16,344 \leq 30,000 \Rightarrow$ Vyhovuje

Mezní stav použitelnosti - VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití průřezu: 83,371 %

Nejhorší zatěžovací případ

Zat. případ 1

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 8,413 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Tlak

$$h_{ef} = \rho_2 \times h = 0,75 \times 15,2 = 11,4 \text{ m}$$

$$f_k = K \times f_b^\alpha \times f_m^\beta = 0,45 \times 300,7 \times 10,3 = 4,866 \text{ MPa}$$

$$\lambda = h_{ef} / t_{ef} \times \sqrt{(f_k / E)} = 11,4 / 1,355 \times \sqrt{(4,866 / 4\,866)} = 0,266$$

$$e_{mk} = \max(M_{md} / N_{md} + h_{ef} / 450; 0,05 \times t) = \max(116,3 / 1\,040 + 11,4 / 450; 0,05 \times 1,355) = 0,137 \text{ m}$$

$$u = (\lambda - 0,063) / (0,73 - 1,17 \times e_{mk} / t) = (0,266 - 0,063) / (0,73 - 1,17 \times 0,137 / 1,355) = 0,332$$

$$\Phi_m = A_1 \times e^{(-u^2 / 2)} = (-0,693) \times e^{(-0,332^2 / 2)} = -0,656$$

$$f_d = f_k / \gamma_M = 4,866 / 2,5 = 1,947 \text{ MPa}$$

$$N_{Rd} = \Phi_m \times A \times f_d = (-0,656) \times 0,977 \times 1,947 = -1\,247 \text{ kN}$$

Mezní stav únosnosti - tlak VYHOVUJE

Smyk

$$f_{vk} = \min(f_{vko} + 0,4 \times \sigma_d; 0,065 \times f_b) = \min(0,1 + 0,4 \times 1,065; 0,065 \times 30) = 0,526 \text{ MPa}$$

$$f_{vd} = f_{vk} / \gamma_M = 0,526 / 2,5 = 0,21 \text{ MPa}$$

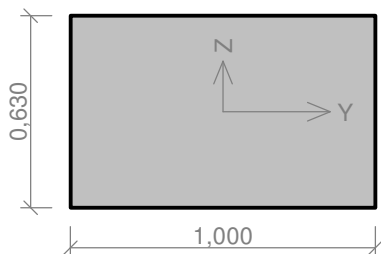
$$V_{Rd} = f_{vd} \times A = 0,21 \times 0,871 = 183,3 \text{ kN}$$

Mezní stav únosnosti - smyk VYHOVUJE

4 štítová stena

4.1 Vstupní data

Průřez



ZDIVO, STANDARDNÍ - OBDÉLNÍK	
Rozměry průřezu	
výška průřezu	h = 0,630 m
šířka průřezu	b = 1,000 m

Materiál

Název: Pravidelné zdivo z přírodního kamene P30 - Malta obyčejná M1
Pevnost v tlaku

$$f_k = K \times f_b \alpha \times f_m \beta = 0,45 \times 300,7 \times 10,3 = 4,866 \text{ MPa}$$

Pevnost ve smyku	f_{vko} 0,1 MPa
Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy	f_{xk1} 0,05 MPa
Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy	f_{xk2} 0,2 MPa
Dílní součinitel materiálu	γ_M 2,5
Součinitel dotvarování	ϕ 0

Vnitřní síly

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	Typ
1	Zat. případ 1	-520,00	26,00	52,00	-52,00	-26,00	Střed

Podepření

Způsob podepření:



Výška stěny: 16,700m
Vzpěrná výška: 12,525m

4.2 Výsledky

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 12,39 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

č.	Název	N _{Ed}	V _{Edz}	V _{E_{dy}}	M _{E_{dy}}	M _{E_{dz}}	Posouzení
		N _{Rd}	V _{Ed}	V _{Rd}	M _{Ed}	M _{Rd}	
		[kN]	[kN]		[kNm]		
1	Zat. případ 1	-520,00	26,00	52,00	-52,00	-26,00	Vyhovuje
		-569,22	58,14	78,24	58,14	-	

Mezní stav únosnosti - VYHOVUJE

Mezní stav použitelnosti

Tloušťka (nejmenší rozměr) prvku $t_{ef} = 0,630m \geq 0,100m \Rightarrow$ Vyhovuje

Poměr výšky a tloušťky prvku $h/t_{ef} = 26,508 \leq 30,000 \Rightarrow$ Vyhovuje

Mezní stav použitelnosti - VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití průřezu: 91,353 %

Nejhorší zatěžovací případ

Zat. případ 1

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 12,39 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Tlak

$$h_{ef} = \rho_2 \times h = 0,75 \times 16,7 = 12,52 \text{ m}$$

$$f_k = K \times f_b^\alpha \times f_m^\beta = 0,45 \times 30^{0,7} \times 1^{0,3} = 4,866 \text{ MPa}$$

$$\lambda = h_{ef} / t_{ef} \times \sqrt{(f_k / E)} = 12,52 / 1,011 \times \sqrt{(4,866 / 4\,866)} = 0,392$$

$$e_{mk} = \max(M_{md} / N_{md} + h_{ef} / 450; 0,05 \times t) = \max(58,14 / 520 + 12,52 / 450; 0,05 \times 1,011) = 0,14 \text{ m}$$

$$u = (\lambda - 0,063) / (0,73 - 1,17 \times e_{mk} / t) = (0,392 - 0,063) / (0,73 - 1,17 \times 0,14 / 1,011) = 0,579$$

$$\Phi_m = A_1 \times e^{(-u^2 / 2)} = (-0,549) \times e^{(-0,579^2 / 2)} = -0,464$$

$$f_d = f_k / \gamma_M = 4,866 / 2,5 = 1,947 \text{ MPa}$$

$$N_{Rd} = \Phi_m \times A \times f_d = (-0,464) \times 0,63 \times 1,947 = -569,2 \text{ kN}$$

Mezní stav únosnosti - tlak VYHOVUJE

Smyk

$$f_{vk} = \min(f_{vko} + 0,4 \times \sigma_d; 0,065 \times f_b) = \min(0,1 + 0,4 \times 0,825; 0,065 \times 30) = 0,43 \text{ MPa}$$

$$f_{vd} = f_{vk} / \gamma_M = 0,43 / 2,5 = 0,172 \text{ MPa}$$

$$V_{Rd} = f_{vd} \times A = 0,172 \times 0,455 = 78,24 \text{ kN}$$

Mezní stav únosnosti - smyk VYHOVUJE