

## Projekt

Akce : Pobočka České pošty se skladovací halou  
Část : SO1 (pobočka)  
Vypracoval : Libor Černý  
Datum : 20.07.2021  
Číslo zakázky : Bakalářská práce

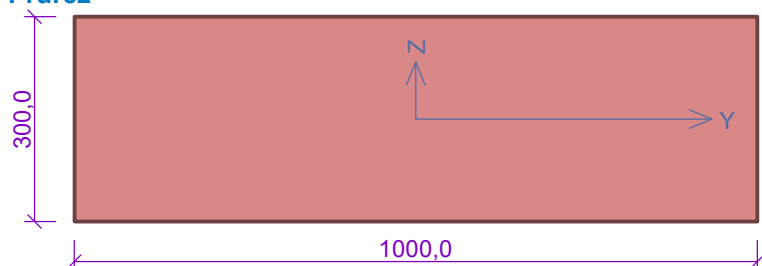
## Norma

Norma EN 1996-1-1/Česko.

## 1 Vnitřní nosná stěna

### 1.1 Vstupní data

#### Průřez



#### Materiál

Název: POROTHERM 30 Profi P15 - Malta pro tenké spáry

Pevnost v tlaku  $f_k = 4,66 \text{ MPa}$   
 $f_k = K \times f_b^\alpha = 0,7 \times 150,7 = 4,66 \text{ MPa}$   
 Pevnost ve smyku  $f_{vko} = 0,3 \text{ MPa}$   
 Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy  $f_{xk1} = 0,15 \text{ MPa}$   
 Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy  $f_{xk2} = 0,15 \text{ MPa}$   
 Dílčí součinitel materiálu  $\gamma_M = 2$   
 Součinitel dotvarování  $\varphi = 1$   
 Objemová hmotnost  $\rho = 850$

#### Vnitřní síly

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	Typ
1	Zat. případ 1	-148,12	6,77	0,00	Hlava
		-154,14	3,38	0,00	Střed
		-160,16	0,00	0,00	Pata

#### Způsob podepření

Účinná tloušťka: 0,300m  
 Způsob podepření: Stěna podepřená v úrovni hlavy a paty



Typ stropu: Železobetonový  
 Výška stěny: 3,500m  
 Vzpěrná výška:  $h_{ef} = \rho_2 \times h = 0,75 \times 3,5 = 2,625 \text{ m}$



Pouze pro nekomerční využití



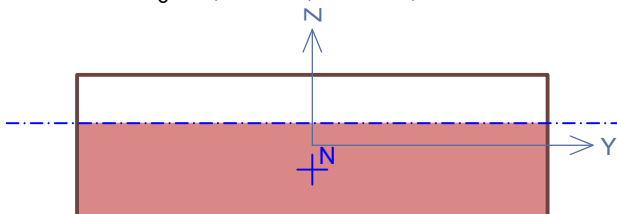
## 1.2 Výsledky

### Podrobné posouzení: Zat. případ 1 - Hlava

Štíhlost prvku  $h_{ef}/t_{ef} = 8,75 \leq 27 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

#### Tlak

Plocha tlačeneého průřezu  
 $A_c = 0,197 \text{ m}^2$ ;  $h = 196,8 \text{ mm}$



$$h_{ef} = \rho_2 \times h = 0,75 \times 3,5 = 2,625 \text{ m}$$

$$e_1 = \max(M_{1d} / N_{1d} + h_{ef} / 450; 0,05 \times t) = \max(6,77 / 148,1 + 2,625 / 450; 0,05 \times 0,3) = \max(0,0515; 0,015) = 0,0515 \text{ m}$$

$$\Phi_1 = 1 - 2 \times e_1 / t = 1 - 2 \times 0,0515 / 0,3 = 0,656$$

$$N_{Rd} = -(\Phi_1 \times t \times f_d) = -(0,656 \times 0,3 \times 2,33) = -458,8 \text{ kN/m}$$

$$N_{Ed} = -148,12 \text{ kN/m} \leq N_{Rd} = -458,80 \text{ kN/m}$$

**Mezní stav únosnosti - tlak Vyhovuje**

Využití: 32,3 %

#### Smyk

$$f_{vk} = \min(f_{vko} + 0,4 \times \sigma_d; 0,065 \times f_b) = \min(0,3 + 0,4 \times 0,494; 0,065 \times 15) = \min(0,497; 0,975) = 0,497 \text{ MPa}$$

$$f_{vd} = f_{vk} / \gamma_M = 0,497 / 2 = 0,249 \text{ MPa}$$

$$V_{Rd} = f_{vd} \times A = 0,249 \times 0,296 = 73,51 \text{ kN/m}$$

$$V_{Ed} = 0,00 \text{ kN/m} \leq V_{Rd} = 73,51 \text{ kN/m}$$

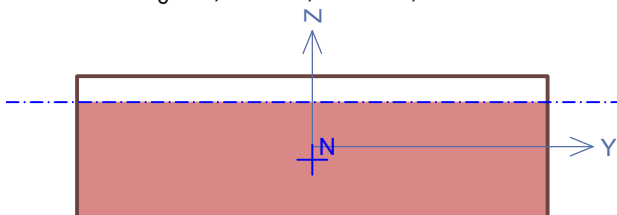
**Mezní stav únosnosti - smyk Vyhovuje**

Využití: 0,0 %

### Podrobné posouzení: Zat. případ 1 - Střed

#### Tlak

Plocha tlačeneého průřezu  
 $A_c = 0,244 \text{ m}^2$ ;  $h = 244,4 \text{ mm}$



$$h_{ef} = \rho_2 \times h = 0,75 \times 3,5 = 2,625 \text{ m}$$

$$e_{mk} = \max(M_{md} / N_{md} + h_{ef} / 450; 0,05 \times t) = \max(3,38 / 154,1 + 2,625 / 450; 0,05 \times 0,3) = \max(0,0278; 0,015) = 0,0278 \text{ m}$$

$$A_1 = 1 - 2 \times e_{mk} / t = 1 - 2 \times 0,0278 / 0,3 = 0,815$$

$$E = K_E \times f_k = 1 \ 000 \times 4,66 = 4 \ 660 \text{ MPa}$$

$$\lambda = h_{ef} / t_{ef} \times \sqrt{(f_k / E)} = 2,625 / 300 \times \sqrt{(4,66 / 4 \ 660)} = 0,277$$

$$u = (\lambda - 0,063) / (0,73 - 1,17 \times e_{mk} / t) = (0,277 - 0,063) / (0,73 - 1,17 \times 0,0278 / 0,3) = 0,344$$

$$\Phi_m = A_1 \times e^{-(u^2 / 2)} = 0,815 \times e^{-(0,344^2 / 2)} = 0,768$$

$$N_{Rd} = -(\Phi_m \times t \times f_d) = -(0,768 \times 0,3 \times 2,33) = -536,9 \text{ kN/m}$$

$$N_{Ed} = -154,14 \text{ kN/m} \leq N_{Rd} = -536,93 \text{ kN/m}$$



Pouze pro nekomerční využití



**Mezní stav únosnosti - tlak Vyhovuje**

Využití: 28,7 %

**Smyk**

$$f_{vk} = \min(f_{vko} + 0,4 \times \sigma_d; 0,065 \times f_b) = \min(0,3 + 0,4 \times 0,514; 0,065 \times 15) = \min(0,506; 0,975) = 0,506 \text{ MPa}$$

$$f_{vd} = f_{vk} / \gamma_M = 0,506 / 2 = 0,253 \text{ MPa}$$

$$V_{Rd} = f_{vd} \times A = 0,253 \times 0,3 = 75,83 \text{ kN/m}$$

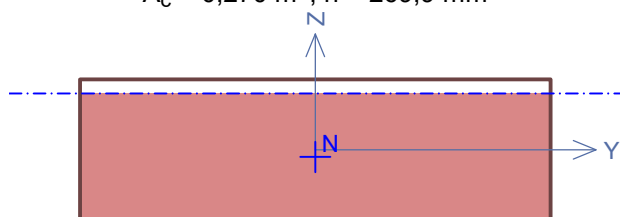
$$V_{Ed} = 0,00 \text{ kN/m} \leq V_{Rd} = 75,83 \text{ kN/m}$$

**Mezní stav únosnosti - smyk Vyhovuje**

Využití: 0,0 %

**Podrobné posouzení: Zat. případ 1 - Pata****Tlak**

Plocha tlačeneho průřezu  
 $A_c = 0,270 \text{ m}^2$ ;  $h = 269,9 \text{ mm}$



$$h_{ef} = \rho_2 \times h = 0,75 \times 3,5 = 2,625 \text{ m}$$

$$e_2 = \max(M_{2d} / N_{2d} + h_{ef} / 450; 0,05 \times t) = \max(0 / 160,2 + 2,625 / 450; 0,05 \times 0,3) = \max(0,00583; 0,015) = 0,015 \text{ m}$$

$$\Phi_2 = 1 - 2 \times e_2 / t = 1 - 2 \times 0,015 / 0,3 = 0,9$$

$$N_{Rd} = -(\Phi_2 \times t \times f_d) = -(0,9 \times 0,3 \times 2,33) = -629,1 \text{ kN/m}$$

$$N_{Ed} = -160,16 \text{ kN/m} \leq N_{Rd} = -629,07 \text{ kN/m}$$

**Mezní stav únosnosti - tlak Vyhovuje**

Využití: 25,5 %

**Smyk**

$$f_{vk} = \min(f_{vko} + 0,4 \times \sigma_d; 0,065 \times f_b) = \min(0,3 + 0,4 \times 0,534; 0,065 \times 15) = \min(0,514; 0,975) = 0,514 \text{ MPa}$$

$$f_{vd} = f_{vk} / \gamma_M = 0,514 / 2 = 0,257 \text{ MPa}$$

$$V_{Rd} = f_{vd} \times A = 0,257 \times 0,3 = 77,03 \text{ kN/m}$$

$$V_{Ed} = 0,00 \text{ kN/m} \leq V_{Rd} = 77,03 \text{ kN/m}$$

**Mezní stav únosnosti - smyk Vyhovuje**

Využití: 0,0 %

**Mezní stav únosnosti**Štíhlost prvku  $h_{ef}/t_{ef} = 8,75 \leq 27 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

č.	Název	$N_{Ed}$	$M_{Edy}$	$V_{Edz}$	Využití	Posouzení
		$N_{Rd}$	$M_{Rdy}$	$V_{Rdz}$		
		[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]		
1	Zat. případ 1 - Hlava	-148,12	6,77	0,00	32,3 %	Vyhovuje
		-458,80	-	73,51		
	Zat. případ 1 - Střed	-154,14	3,38	0,00	28,7 %	Vyhovuje
		-536,93	-	75,83		
Zat. případ 1 - Pata	-160,16	0,00	0,00	25,5 %	Vyhovuje	
	-629,07	-	77,03			

**Mezní stav únosnosti - Vyhovuje - 32,3 %**

Pouze pro nekomerční využití



**Mezní stav použitelnosti**

Tloušťka (nejmenší rozměr) prvku  $t_{ef} = 0,300\text{m} \geq 0,100\text{m} \Rightarrow$  Vyhovuje

Poměr výšky a tloušťky prvku  $h/t_{ef} = 11,667 \leq 30,000 \Rightarrow$  Vyhovuje

**Mezní stav použitelnosti - Vyhovuje**

**Celkové posouzení - Průřez Vyhovuje**

Využití průřezu: 32,3 %