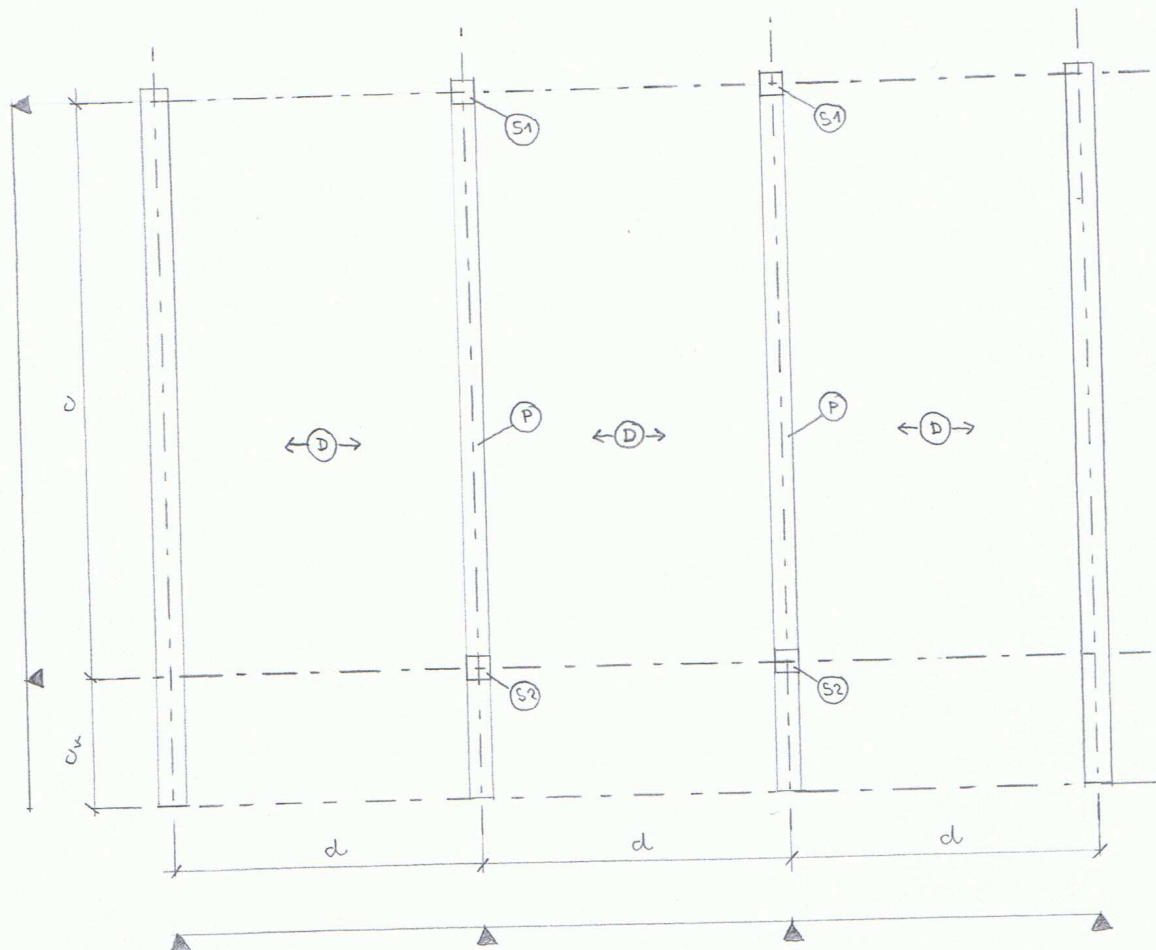


NOSNÉ KONSTRUKCE I

EVA FRICOVA'

⇒ zadání

schéma v měřítku 1:100



$$n = 3$$

$$d = 4 \text{ m}$$

$$c = 7,5 \text{ m}$$

$$c_k = c/5 \div c/4$$

$$\bar{h} = 4,2 \text{ m}$$

účel: prodej

sníh II

příčka 3

Eva Fricova'

⇒ výpočet rozměrů

deska $h = (\sqrt[1]{25} \div \sqrt[1]{35}) l$ $l = d = 4 \text{ m}$

$$h_1 = \sqrt[1]{25} \cdot 4 = 0,16$$

$$h_2 = \sqrt[1]{35} \cdot 4 = 0,114$$

$$h = 0,114 \div 0,16 \text{ m}$$

zvolíme $h_d = 0,15 \text{ m}$ ✓

$$h_d = 0,15 \text{ m}$$

průvlak $h_p = (\sqrt[1]{8} \div \sqrt[1]{12}) l$ $l = c = 7,5 \text{ m}$

$$h_1 = \sqrt[1]{8} \cdot 7,5 = 0,938$$

$$h_2 = \sqrt[1]{12} \cdot 7,5 = 0,625$$

$$h = 0,625 \div 0,938 \text{ m}$$

zvolíme $h_p = 0,8 \text{ m}$

pak $b_p = (\sqrt[1]{2} \div \sqrt[1]{3}) h$

$$b_1 = \sqrt[1]{2} \cdot 0,8 = 0,4$$

$$b_2 = \sqrt[1]{3} \cdot 0,8 = 0,267$$

$$b = 0,267 \div 0,4 \text{ m}$$

zvolíme $b_p = 0,3 \text{ m}$

$$b_p = 0,3 \text{ m}$$

sloup - budova má 3 podlaží, sloup by měl mít

rozměry přibližně $300 \times 300 \text{ mm}$ ⇒ sjednocení

sloupu a šířky průvlaku $b_p = 300 \text{ mm}$ ✓

sloup
 $300 \times 300 \text{ mm}$

⇒ zatížení na základovou patku

skladba střechy:

keramická dlažba $0,006 \text{ m}$, $\gamma = 22 \text{ kN/m}^3$
 hydroizolační tmel $0,004 \text{ m}$, $\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$
 extrudovaný polystyren $0,150 \text{ m}$, $\gamma = 0,25 \text{ kN/m}^3$
 drenážní fólie $0,003 \text{ m}$, $\gamma = 15 \text{ kN/m}^3$
 hydroizolační fólie $0,002 \text{ m}$, $\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$
 železobetonová stropní deska $0,250 \text{ m}$, $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$
 omítka $0,010 \text{ m}$, $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$

skladba podlahy:

keramická dlažba $0,010 \text{ m}$, $\gamma = 22 \text{ kN/m}^3$
 lepidlo na dlažbu $0,005 \text{ m}$, $\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$
 anhydritový potěr $0,045 \text{ m}$, $\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$
 separační vrstva $0,001 \text{ m}$, $\gamma = 15 \text{ kN/m}^3$
 kročejová izolace ethafoam $0,005 \text{ m}$, $\gamma = 1,4 \text{ kN/m}^3$
 železobetonová stropní deska $0,150 \text{ m}$, $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$
 omítka $0,010 \text{ m}$, $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$

1) zatížení střešní desky

	charakteristické hodnoty $[\text{kN/m}^2]$	γ_F	návrhové hodnoty $[\text{kN/m}^2]$
STÁLÁ ZATÍŽENÍ			
dlažba	$0,006 \cdot 22 = 0,13$	1,35	0,18
tmel	$0,004 \cdot 17 = 0,07$	1,35	0,09
polystyren	$0,150 \cdot 0,25 = 0,04$	1,35	0,05
fólie	$0,003 \cdot 15 = 0,05$	1,35	0,07
hydroizolace	$0,002 \cdot 16 = 0,03$	1,35	0,04
žb. deska	$0,250 \cdot 25 = 6,25$	1,35	8,44
omítka	$0,010 \cdot 19 = 0,19$	1,35	0,26
	$\sum s_{jk} = 6,76 \text{ kN/m}^2$	1,35	$\sum s_{kd} = 9,13 \text{ kN/m}^2$

PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

zatížení sněhem $s = \mu \cdot c_E \cdot c_T \cdot s_k$

tvárový součinitel $\mu = 0,8$

sněhová oblast II $s_k = 1,05$

tepelný součinitel $c_T = 1$

součinitel expozice $c_E = 0,9$

$$q_k = s = 0,76 \text{ kN/m}^2 \quad 1,5$$

$$q_d = 1,14 \text{ kN/m}^2$$

$$\Sigma(q_k + q_{k1}) = 7,52 \text{ kN/m}^2$$

$$\Sigma(q_d + q_{d1}) = 10,27 \text{ kN/m}^2$$

2) zatížení stropní desky

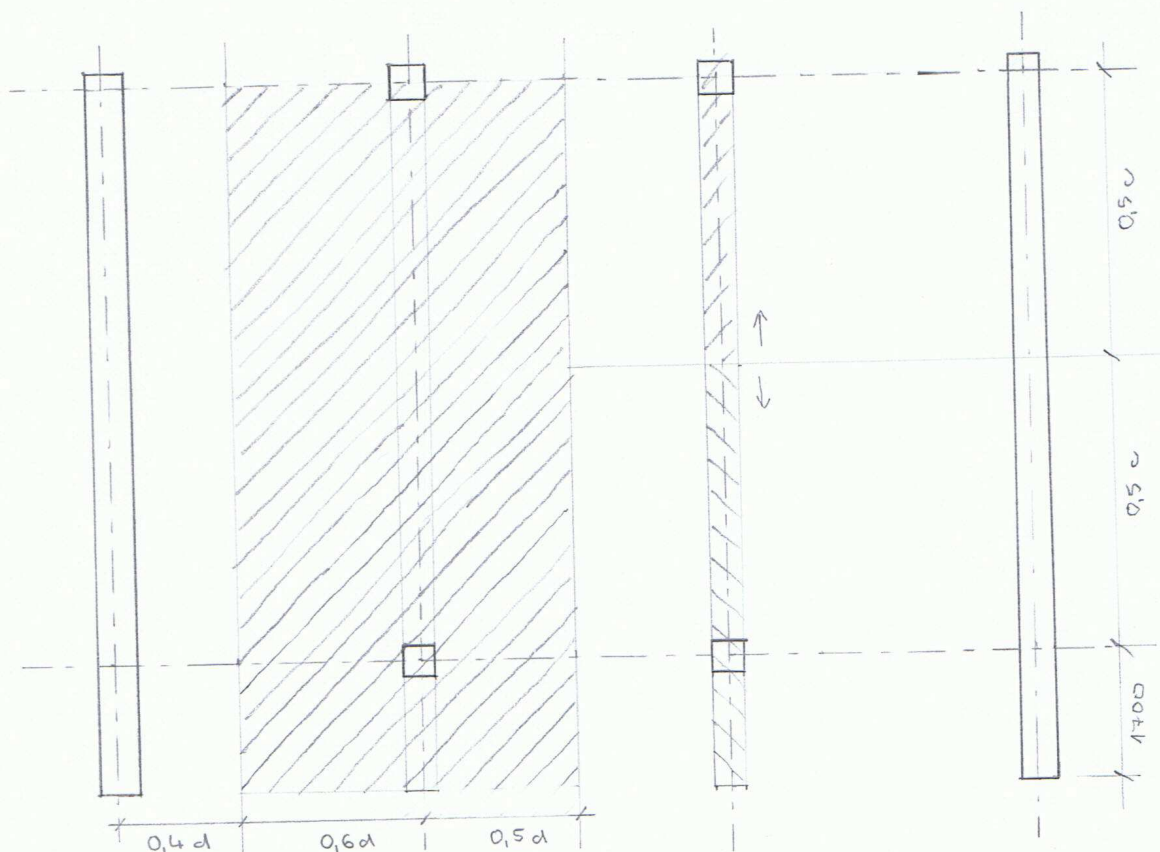
	charakteristické hodnoty [kN/m ²]	γ_F	návrhové hodnoty [kN/m ²]
STÁLÁ ZATÍŽENÍ			
ker. dlažba	$0,010 \cdot 22 = 0,22$	1,35	0,30
lepidlo	$0,005 \cdot 16 = 0,08$	1,35	0,11
anhydrit	$0,045 \cdot 21 = 0,95$	1,35	1,28
separač. folie	$0,001 \cdot 15 = 0,02$	1,35	0,02
krocěj. izolace	$0,005 \cdot 1,4 = 0,01$	1,35	0,01
řb. deska	$0,150 \cdot 25 = 3,75$	1,35	5,06
omítka	$0,010 \cdot 10 = 0,10$	1,35	0,26
	$\Sigma q_k = 5,21 \text{ kN/m}^2$	1,35	$q_d = 7,03 \text{ kN/m}^2$

ZATÍŽENÍ PROMĚNNÁ

užitné zatížení 5 kN/m^2 (obchodní dům)

$$\Sigma q_k = 5 \text{ kN/m}^2 \quad 1,5 \quad q_d = 7,50 \text{ kN/m}^2$$

$$\Sigma(q_k + q_{k1}) = 10,21 \text{ kN/m}^2 \quad \Sigma(q_d + q_{d1}) = 14,53 \text{ kN/m}^2$$



zatežovací šířka průvlaku

zatižení slopu od průvlaku

3) zatižení průvlaku pod střechou

sign.

	charakteristické hodnoty [kN/m]	γ_F	navrhové hodnoty [kN/m]
STATICKÁ ZATIŽENÍ			
vlastní tíha	b.h. γ		
	$0,300 \cdot 0,800 \cdot 25 = 6,00$	1,35	8,10
zatiž. od střechy	$\gamma_k \cdot z_s$		
	$6,76 \cdot 1,1 \cdot 4,00 = 59,49$	1,35	80,31
	$\sum \gamma_k = 65,49 \text{ kN/m}$	1,35	$\sum \gamma_d = 88,41 \text{ kN/m}$

PRONĚNNÁ ZATIŽENÍ

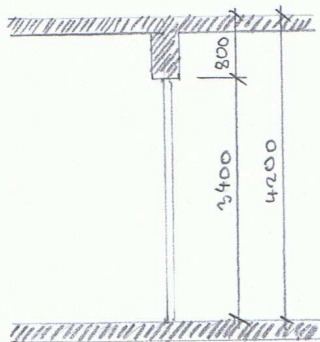
užitné od střechy	$q_k \cdot z_s$		
	$0,76 \cdot 1,1 \cdot 4,00 = 3,34$		
	$\sum q_k = 3,34 \text{ kN/m}$	1,5	$\sum q_d = 5,01 \text{ kN/m}$
	$\sum (\gamma_k + q_k) = 68,83 \text{ kN/m}$		$\sum (\gamma_d + q_d) = 93,42 \text{ kN/m}$



4) zatížení průvlaku pod stropem

	charakteristické hodnoty [kN/m]	γ_F	navrhové hodnoty [kN/m]
STÁLÁ ZATÍŽENÍ			
vlastní tíha	$b \cdot h \cdot \gamma$ $0,300 \cdot 0,800 \cdot 25 = 6,00$		
zat. od podlahy	$q_k \cdot z_\delta$ $5,21 \cdot 1,1 \cdot 4,00 = 10,31$		
zat. od příčky	$t_l \cdot h \cdot \gamma$ $0,100 \cdot 3,40 \cdot 15 = 5,10$		

$$\sum q_k = 21,41 \text{ kN/m} \quad 1,35 \quad \sum q_d = 28,90 \text{ kN/m}$$



příčka zdeňá z příčekovek
tl. 100 mm
 $\gamma = 15 \text{ kN/m}^3$

PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

užitná od stropu $q_k \cdot z_\delta$
 $5,00 \cdot 1,1 \cdot 4,00 = 22,00$

$$\sum q_k = 22,00 \text{ kN/m} \quad 1,5 \quad \sum q_d = 33,00 \text{ kN/m}$$

$$\sum (q_k + q_d) = 43,41 \text{ kN/m} \quad \sum (q_d + q_d) = 61,90 \text{ kN/m}$$

✓

5) zatížení sloupů S1 pod střechou

	charakteristické hodnoty [kN]	γ_F	návrhové hodnoty [kN]
STÁLÁ ZATÍŽENÍ			
vlastní tíha	$b \cdot b \cdot \bar{h} \cdot \gamma$ $0,3 \cdot 0,3 \cdot 4,2 \cdot 25 = 9,45$		
zat. od průvlaku	$q_k \cdot 0,5 c$ $65,49 \cdot 0,5 \cdot 7,5 = 245,59$		
	$\sum q_k = 255,04 \text{ kN}$	1,35	$\sum q_{kD} = 344,30 \text{ kN}$
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ			
užit. z. od průvlaku	$q_k \cdot 0,5 c$ $3,34 \cdot 0,5 \cdot 7,5 = 12,53$		
	$\sum q_k = 12,53 \text{ kN}$	1,5	$\sum q_{kD} = 18,80 \text{ kN}$
	$\sum (q_k + q_k) = 267,57 \text{ kN}$		$\sum (q_{kD} + q_{kD}) = 363,10 \text{ kN}$

6) zatížení sloupů S1 pod stropem

STÁLÁ ZATÍŽENÍ			
vlastní tíha	$b \cdot b \cdot \bar{h} \cdot \gamma$ $0,3 \cdot 0,3 \cdot 4,2 \cdot 25 = 9,45$		
zat. od průvlaku	$q_k \cdot 0,5 c$ $21,41 \cdot 0,5 \cdot 7,5 = 80,29$		
	$\sum q_k = 89,74 \text{ kN}$	1,35	$\sum q_{kD} = 121,15 \text{ kN}$
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ			
užit. z. od průvlaku	$q_k \cdot 0,5 c$ $22,00 \cdot 0,5 \cdot 7,5 = 82,50$		
	$\sum q_k = 82,50 \text{ kN}$	1,5	$\sum q_{kD} = 123,75 \text{ kN}$
	$\sum (q_k + q_k) = 172,24 \text{ kN}$		$\sum (q_{kD} + q_{kD}) = 244,90 \text{ kN}$

7) zatížení sloupů S2 pod střechou

	charakteristické hodnoty [kN]	γ_F	navrhové hodnoty [kN]
STATICKÉ ZATÍŽENÍ			
vlastní h'ha	$b \cdot b \cdot \bar{h} \cdot \gamma$ $0,3 \cdot 0,3 \cdot 4,2 \cdot 25 = 9,45$		
zat. od průvlaků	$g_k \cdot (0,5c + 1,7)$ $65,49 \cdot (0,5 \cdot 7,5 + 1,7) = 353,92$		
	$\sum g_k = 363,37 \text{ kN}$	1,35	$\sum g_D = 490,65 \text{ kN}$

PROTĚNNÉ ZATÍŽENÍ

užit. z. od průvlaků	$q_k \cdot (0,5c + 1,7)$ $3,34 \cdot (0,5 \cdot 7,5 + 1,7) = 18,20$		
	$\sum q_k = 18,20 \text{ kN}$	1,5	$\sum q_D = 27,30 \text{ kN}$
	$\sum (g_k + q_k) = 381,57 \text{ kN}$		$\sum (g_D + q_D) = 517,95 \text{ kN}$

8) zatížení sloupů S2 pod stropem

STATICKÉ ZATÍŽENÍ

vlastní h'ha	$b \cdot b \cdot \bar{h} \cdot \gamma$ $0,3 \cdot 0,3 \cdot 4,2 \cdot 25 = 9,45$		
zat. od průvlaků	$g_k \cdot (0,5c + 1,7)$ $21,41 \cdot (0,5 \cdot 7,5 + 1,7) = 116,68$		
	$\sum g_k = 126,13 \text{ kN}$	1,35	$\sum g_D = 170,28 \text{ kN}$

PROTĚNNÉ ZATÍŽENÍ

užitne! z. průvlaků	$q_k \cdot (0,5c + 1,7)$ $22,00 \cdot (0,5 \cdot 7,5 + 1,7) = 119,90$		
	$\sum q_k = 119,90 \text{ kN}$	1,5	$\sum q_D = 179,85 \text{ kN}$
	$\sum (g_k + q_k) = 246,03 \text{ kN}$		$\sum (g_D + q_D) = 350,13 \text{ kN}$

Eva Fricová

[8]

OPR. 30.3.2021

9) Zatížení sloupů S1 nad základovou patkou

budova má 3 patra S_1 pod střechou
+ 2 x S_1 pod stropem

STÁLÁ ZATÍŽENÍ

g_k sl. pod střechou	255,04
g_k sl. pod stropem	89,74
- -	89,74

$$\sum g_k = 434,52 \text{ kN} \quad 1,35 \quad \sum g_D = 586,60 \text{ kN}$$

PRŮMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

q_k sl. pod střechou	12,53
q_k sl. pod stropem	82,50
- -	82,50

$$\sum q_k = 177,53 \text{ kN} \quad 1,5 \quad \sum q_D = 266,30 \text{ kN}$$

$$\sum (g_k + q_k) = 612,05 \text{ kN} \quad \sum (g_D + q_D) = 852,90 \text{ kN}$$

10) Zatížení sloupů S2 nad základovou patkou

STÁLÁ ZATÍŽENÍ

g_k sl. pod střechou	369,37
g_k sl. pod stropem	126,13
- -	126,13

$$\sum g_k = 621,63 \text{ kN} \quad 1,35 \quad \sum g_D = 839,20 \text{ kN}$$

PRŮMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

q_k sl. pod střechou	18,20
q_k sl. pod stropem	119,90
- -	119,90

$$\sum q_k = 258,90 \text{ kN} \quad 1,5 \quad \sum q_D = 387,00 \text{ kN}$$

2) zatížení na stěnu

1) zatížení stěny pod střechou

	charakteristické hodnoty [kN/m]	γ_F	návrhové hodnoty [kN/m]
STÁLE ZATÍŽENÍ			
vlastní tíha	$t_l \cdot h \cdot \gamma$ $0,350 \cdot 3,85 \cdot 14 = 18,87$		
tíha věnce	$b \cdot b \cdot \gamma$ $0,350 \cdot 0,350 \cdot 25 = 3,06$		
zat. od střechy	$s_{sk} \cdot z_s$ $6,76 \cdot 0,4 \cdot 4,00 = 10,82$		
	$\sum s_{sk} = 32,75 \text{ kN/m}$	1,35	$\sum g_{ed} = 44,21 \text{ kN/m}$
PROSTŘEDNÉ ZATÍŽENÍ			
užitné od střechy	$q_k \cdot z_s$ $0,76 \cdot 0,4 \cdot 4,00 = 1,22$		
	$\sum q_k = 1,22 \text{ kN/m}$	1,5	$\sum q_{ed} = 1,83 \text{ kN/m}$
	$\sum (s_{sk} + q_k) = 33,97 \text{ kN/m}$		$\sum (g_{ed} + q_{ed}) = 46,04 \text{ kN/m}$

2) zatížení stěny pod stropem

STÁLE ZATÍŽENÍ			
vlastní tíha	$t_l \cdot h \cdot \gamma$ $0,350 \cdot 3,85 \cdot 14 = 18,87$		
tíha věnce	$b \cdot b \cdot \gamma$ $0,350 \cdot 0,350 \cdot 25 = 3,06$		
zat. od stropu	$s_{sk} \cdot z_s$ $5,21 \cdot 0,4 \cdot 4,00 = 8,34$		
	$\sum s_{sk} = 30,27 \text{ kN/m}$	1,35	$\sum g_{ed} = 40,86 \text{ kN/m}$
PROSTŘEDNÉ ZATÍŽENÍ			
užitné od stropu	$q_k \cdot z_s$ $5,00 \cdot 0,4 \cdot 4,00 = 8,00$		
	$\sum q_k = 8,00 \text{ kN/m}$	1,5	$\sum q_{ed} = 12,00 \text{ kN/m}$
	$\sum (s_{sk} + q_k) = 38,27 \text{ kN/m}$		$\sum (g_{ed} + q_{ed}) = 52,86 \text{ kN/m}$

3) zatížení nad základovým pásem - stěna

	charakteristické hodnoty [kN/m]	γ_F	navrhové hodnoty [kN/m]
STÁLE ZATÍŽENÍ			
q_k stěny pod střechou	32,75		
q_k stěny pod stropem	30,27		
- -	30,27		
	$\sum q_k = 93,29 \text{ kN/m}$	1,35	$\sum q_d = 125,94 \text{ kN/m}$
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ			
q_k stěny pod střechou	1,22		
q_k stěny pod stropem	8,00		
- -	8,00		
	$\sum q_k = 17,22 \text{ kN/m}$	1,5	$\sum q_d = 25,83 \text{ kN/m}$
	$\sum (q_{k1} + q_k) = 110,51 \text{ kN/m}$		$\sum (q_{d1} + q_d) = 151,77 \text{ kN/m}$

výpočet zděné stěny

1) zadání

síla od zatížení $N_{sd} = 151,77 \text{ kN}$

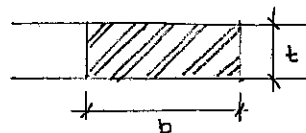
pevnost zdiva $f_u = 30 \text{ MPa}$

pevnost malty $f_m = 5 \text{ MPa}$

stavební materiál CP 290/140/65 na cementovou maltu

rozměr stěny $b = 1 \text{ m}$

$t = 0,35 \text{ m}$



kategorie kontroly provádění 3

kategorie výroby I

světla výška podlaží $h = 3,85 \text{ m}$

hlava i patu stěny jsou neposuvně podepřeny

síla N_{sd} působí s excentricitou 0,03 ve směru tloušťky $t = 0,35 \text{ m}$

2) geometrie

účinná výška stěny $h_{ef} = \eta_1 \cdot h = 0,75 \cdot 3,85 = 2,89 \text{ m}$

účinná tloušťka stěny $t_{ef} = 0,35 \text{ m}$

stíhlostní poměr $\lambda = h_{ef} / t_{ef} = 2,89 / 0,35 = 8,26 < 27$

3) charakteristická pevnost zdiva

součinitel δ_{sec} pro výpočet krátkodobého sečínového modulu

pružnosti E_{sec} $\delta_{sec} = 1000$

součinitel výšky a sířky zděných prvků $\delta = 0,77$

(výška 65 mm, min. vodorovný rozměr 140 mm)

normalizovaná pevnost zděných prvků $f_b = \delta \cdot f_u = 0,77 \cdot 30 = 23,1 \text{ MPa}$

součinitel k (zděná prvky sk.1, obzč. malty) $k = 0,55$

exponent α závislý na tloušťce ložných spár a druhu malty $\alpha = 0,65$

exponent β závislý na druhu malty $\beta = 0,25$

charakt. pevnost zdiva $f_k = k \cdot f_b^\alpha \cdot f_m^\beta = 0,55 \cdot 23,1^{0,65} \cdot 5^{0,25} = 6,33 \text{ MPa}$

součinitel spolehlivosti materiálu $\gamma_m = 1,2$

4) posouzení v hlavě a patě stěny

skutečná výstřednost působ. síly $e_{fi} = \frac{M_i}{N_i} = \frac{9,03 \text{ kNm}}{N_i} = 0,03 \text{ m}$

nahodná výstřednost $e_a = \frac{h e_f}{350} = \frac{2,85}{350} = 0,0083 \text{ m}$

výsledná výstřednost $e_i = e_{fi} + e_a = 0,0383 \text{ m}$

$$\text{min. však } 0,05 t = 0,05 \cdot 0,35 = 0,0175 \text{ m} \Rightarrow e_i = 0,0383 \text{ m}$$

zmenšující součinitel v hlavě a patě zdiva

$$\Phi_i = 1 - 2 \cdot \frac{e_i}{t} = 1 - 2 \cdot \frac{0,0383}{0,35} = 0,781$$

únosnost stěny v hlavě a patě zdiva (bez uvažování vl. tíhy zdiva)

$$N_{Rd} = \Phi_i \cdot \eta \cdot \xi \cdot b \cdot \frac{f_k}{\gamma_m} = 0,781 \cdot 0,35 \cdot 1 \cdot \frac{6,33}{2,2} = 0,78650 \text{ MN} \\ = 786,50 \text{ kN}$$

5) posouzení ve střední části / střední pětina stěny

skutečná výstřednost působící síly $e_{fi} = \frac{M_i}{N_i} = \frac{9,03 \text{ kNm}}{N_i} = 0,03 \text{ m}$

výstřednost od účinků zatížení vč. nahodilé výstřednosti

$$e_m = e_{fm} + e_a = 0,03 + 0,0083 = 0,0383 \text{ m}$$

výstřednost od účinků dohřívání

$$e_k = 0,002 \cdot \Phi_{\infty} \cdot \lambda \cdot \sqrt{t \cdot e_m} = 0,002 \cdot 1 \cdot 8,26 \cdot \sqrt{0,35 \cdot 0,0383} = 0,0019 \text{ m}$$

výsledná výstřednost ve střední pětina stěny

$$e_{mk} = e_m + e_k = 0,0383 + 0,0019 = 0,0402 \text{ m}$$

nesmí však překročit

$$0,33 t = 0,33 \cdot 0,35 = 0,1155 \geq e_{mk} \geq 0,05 t = 0,05 \cdot 0,35 = 0,0175$$

vyhovuje

zmenšující součinitel ($\lambda = 8,26$; $e_{mk}/t = 0,0402/0,35 = 0,12$; $\alpha_{sec} = 1000$)

$$\Phi_m = 1 - 2 \cdot \frac{0,0402}{0,35} = 0,76$$

únosnost stěny ve střední části / střední pětina stěny (bez uvažování vl. tíhy)

$$N_{Rd,m} = \Phi_m \cdot \eta \cdot \xi \cdot b \cdot \frac{f_k}{\gamma_m} = 0,76 \cdot 0,35 \cdot 1 \cdot \frac{6,33}{2,2} = \\ = 0,79557 \text{ MN} = 795,57 \text{ kN}$$

Pro únosnost stěny rozhoduje únosnost v hlavě a patě stěny

(nižší hodnota) $N_{Rd} = 786,50 \text{ kN}$

$$N_{Rd} \geq N_{sd}$$

$$786,50 \text{ kN} \geq 151,77 \text{ kN}$$

vyhovuje

=> výpočet zděného pilíře

1) zadání

síla od zatížení $N_{sd} = 852,90 \text{ kN}$

pevnost zdiva $f_k = 30 \text{ MPa}$

pevnost malty $f_m = 5 \text{ MPa}$

stavební materiál CP 230/140/65 na cementovou maltu

rozměry pilíře $350 \times 1150 \text{ mm}$

kategorie kontroly provádění 3

kategorie výroby I

hlava i pata pilíře jsou neposuvně uloženy

světla výška podlaží $h = 3,85 \text{ m}$

síla N_{sd} působí s excentricitou 0,03 ve směru tloušťky $t = 0,35 \text{ m}$

2) geometrie

účinná výška pilíře $h_{ef} = \eta \cdot h = 0,75 \cdot 3,85 = 2,89 \text{ m}$

účinná tloušťka pilíře $t_{ef} = t = 0,35 \text{ m}$

stíhlostní poměr $\lambda = h_{ef} / t_{ef} = 2,89 / 0,35 = 8,26 < 27$

3) charakteristická pevnost zdiva

součinitel α_{sec} pro výpočet krátkodobého sečnového

modulu pružnosti E_{sec} $\alpha_{sec} = 1000$

součinitel výšky a šířky zděných prvků $\delta = 0,77$

(výška 65 mm, min. vodorovný rozměr 140 mm)

normalizovaná pevnost zděných prvků $f_b = \delta \cdot f_k = 0,77 \cdot 30 = 23,10 \text{ MPa}$

součinitel k (zděci prvky sk. 1, obvyklá malta) $k = 0,55$

exponent $\alpha = 0,65$

exponent $\beta = 0,25$

charakteristická pevnost zdiva $f_k = k \cdot f_b^\alpha \cdot f_m^\beta = 0,55 \cdot 23,10^{0,65} \cdot 5^{0,25} = 633 \text{ MPa}$

součinitel spolehlivosti materiálu $\gamma_m = 2,2$

4) posouzení v hlavě a patě pilíře

skutečná výstřednost působící síly $e_{gi} = M_i / N_i = 0,03 \text{ MN} / N_i = 0,03 \text{ m}$

nahodná výstřednost $e_a = h_{ef} / 350 = 2,85 / 350 = 0,0083 \text{ m}$

výsledná výstřednost $e_i = e_{gi} + e_a = 0,03 + 0,0083 = 0,0383 \text{ m}$

minimálně však $0,05 t = 0,05 \cdot 0,35 = 0,0175 \text{ m} \Rightarrow e_i = 0,0383 \text{ m}$

zmenšující součinitel v hlavě a patě zdiva

$$\Phi_i = 1 - 2 e_i / t = 1 - 2 \cdot 0,0383 / 0,35 = 0,781$$

únosnost pilíře v hlavě a patě zdiva (bez uvažení vlastní tíhy zdiva)

$$\begin{aligned} N_{Rd} &= \Phi_i \cdot t e_g \cdot b \cdot f_k / \gamma_m = 0,781 \cdot 0,35 \cdot 1,15 \cdot 6,33 / 1,2 = \\ &= 0,00448 \text{ MN} = 448 \text{ kN} \end{aligned}$$

5) posouzení ve střední části / střední pětině pilíře

skutečná výstřednost působící síly $e_{gi} = M_i / N_i = 0,03 \text{ MN} / N_i = 0,03 \text{ m}$

výstřednost od účinků zatížení vč. nahodilé výstřednosti

$$e_m = e_{gm} + e_a = 0,03 + 0,0083 = 0,0383 \text{ m}$$

výstřednost od účinků dotvarování

$$e_k = 0,002 \cdot \Phi_m \cdot \lambda \cdot \sqrt{t \cdot e_m} = 0,002 \cdot 1 \cdot 8,26 \cdot \sqrt{0,35 \cdot 0,0383} = 0,0019 \text{ m}$$

výsledná výstřednost ve střední pětině pilíře

$$e_{mk} = e_m + e_k = 0,0383 + 0,0019 = 0,0402 \text{ m}$$

nesmí však překročit

$$0,33 t = 0,33 \cdot 0,35 = 0,1155 \geq e_{mk} \geq 0,05 t = 0,05 \cdot 0,35 = 0,0175$$

vyhovuje

zmenšující součinitel $\Phi_m = 1 - 2 e_{mk} / t = 1 - 2 \cdot 0,0402 / 0,35 = 0,76$

únosnost stěny ve střední části / střední pětině pilíře

(bez uvažení vlastní tíhy zdiva)

$$\begin{aligned} N_{Rd} &= \Phi_m \cdot t e_g \cdot b \cdot f_k / \gamma_m = 0,76 \cdot 0,35 \cdot 1,15 \cdot 6,33 / 1,2 = \\ &= 0,00416 \text{ MN} = 416 \text{ kN} \end{aligned}$$

Pro únosnost pilíře rozhoduje únosnost ve střední pětině

délky pilíře (menší hodnota) $N_{Rd,m} = 416 \text{ kN}$

$$N_{Rd} \geq N_{sd}$$

$$416 \text{ kN} \geq 352,90 \text{ kN}$$

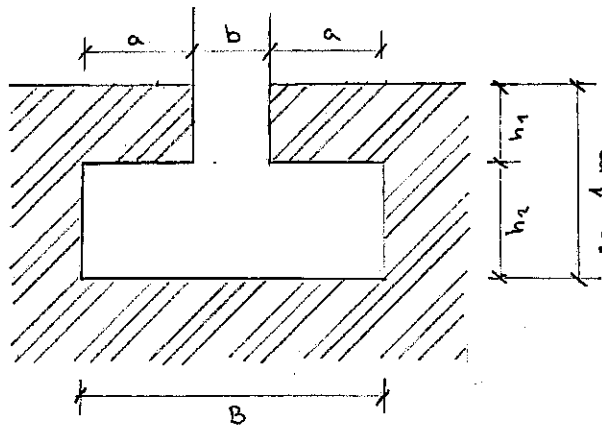
vyhovuje

⇒ základová patka (dostředně zatížena)

1) zadání: objemová tíha zeminy $\gamma_z = 16,5 \text{ kN/m}^3$

objemová tíha betonu $\gamma_B = 25 \text{ kN/m}^3$

únosnost základové plochy $R = 600 \text{ kPa}$



pro sloup 52 nad
základovou patkou

vypočteno:

$$G_k = 434,52 \text{ kN}$$

$$Q_k = 177,53 \text{ kN}$$

$$b = 0,300 \text{ m}$$

předpokládáme:

$$h_1 = 0,4$$

$$h_2 = 0,6 \text{ m}$$

2) výpočet

vlastní tíha patky $G_p = \gamma_B \cdot B \cdot b \cdot h_2$

$$G_p = 25 \cdot B^2 \cdot 0,6 = 15 \cdot B^2$$

přítížení zemínan $F_{pr} = \gamma_z \cdot h_1 \cdot (B \cdot B - b \cdot b) =$

$$= 16,5 \cdot 0,4 \cdot (B^2 - 0,3 \cdot 0,3) =$$

$$= 6,6 B^2 - 0,594$$

celkové zatížení $F_d = 1,35 \cdot G_k + 1,35 \cdot G_p + 1,5 \cdot Q_k + F_{pr} =$

$$= 1,35 \cdot 434,52 + 1,35 \cdot 15 \cdot B^2 + 1,5 \cdot 177,53 + 6,6 B^2 - 0,594 =$$

$$= 586,602 + 20,25 \cdot B^2 + 266,295 + 6,6 B^2 - 0,594 =$$

$$= 852,303 + 26,85 \cdot B^2$$

únosnost zeminy

$$R \cdot B^2 > F_d$$

$$600 \cdot B^2 > 852,303 + 26,85 \cdot B^2$$

$$600 \cdot B^2 - 26,85 \cdot B^2 > 852,303$$

$$573,15 \cdot B^2 > 852,303$$

$$B^2 > \frac{852,303}{573,15}$$

$$B^2 > 1,487$$

$$B > \sqrt{1,487}$$

$$B > 1,219$$

navrhují $B = 1,3 \text{ m}$

$$h_2 > 2a$$

$$0,6 > 2 \cdot 0,5$$

nevyhovuje

3) přepočít pro $h_2 = 1,1 \text{ m}$

vlastní tíha patky

$$G_p = \gamma_B \cdot B \cdot B \cdot h_2 = 25 \cdot B^2 \cdot 1,1 = 27,5 \cdot B^2$$

přítížení zemínou

$$\begin{aligned} F_{pr} &= \gamma_2 \cdot h_1 \cdot (B \cdot B - b \cdot b) = 16,5 \cdot 0,4 \cdot (B^2 - 0,3 \cdot 0,3) = \\ &= 6,6 \cdot B^2 - 0,594 \end{aligned}$$

celkové zatížení

$$\begin{aligned} F_d &= 1,35 \cdot G_k + 1,35 \cdot G_p + 1,5 \cdot Q_k + F_{pr} = \\ &= 1,35 \cdot 434,52 + 1,35 \cdot 27,5 \cdot B^2 + 1,5 \cdot 177,53 + 6,6 \cdot B^2 - 0,594 = \\ &= 586,602 + 37,125 \cdot B^2 + 266,295 + 6,6 \cdot B^2 - 0,594 = \\ &= 852,303 + 43,725 \cdot B^2 \end{aligned}$$

únosnost zeminy

$$R \cdot B^2 > F_d$$

$$600 \cdot B^2 > 852,303 + 43,725 \cdot B^2$$

$$B^2 > 852,303 / 556,275$$

$$B^2 > 1,532$$

$$B > 1,24$$

navrhují $B = 1,3 \text{ m}$

pak $b = 0,3 \text{ m}$

$a = 0,5 \text{ m}$

4) výpočet pro $B = 1,3 \text{ m}$ a $h_2 = 1,1 \text{ m}$

vlastní tíha patky

$$G_p = \gamma_B \cdot B \cdot B \cdot h_2 = 25 \cdot 1,3 \cdot 1,3 \cdot 1,1 = 46,48 \text{ kN}$$

přítížení zemínou

$$F_{pr} = \gamma_2 \cdot h_1 \cdot (B \cdot B - b \cdot b) = 16,5 \cdot 0,4 \cdot (1,3 \cdot 1,3 - 0,3 \cdot 0,3) = 10,56 \text{ kN}$$

celkové zatížení

$$\begin{aligned} F_d &= 1,35 \cdot G_k + 1,35 \cdot G_p + 1,5 \cdot Q_k + F_{pr} = \\ &= 1,35 \cdot 434,52 + 1,35 \cdot 46,48 + 1,5 \cdot 177,53 + 10,56 = 926,21 \text{ kN} \end{aligned}$$

5) posouzení

$\Rightarrow$ navrhní patku:

$$R \cdot B^2 > F_d$$

$$B = 1,3 \text{ m}$$

$$600 \cdot 1,3^2 = 1014 > 926,21$$

$$h_1 = 0,4 \text{ m}$$

vyhovuje

$$h_2 = 1,1 \text{ m}$$

$$h_2 > 2a$$

$$a = 0,5 \text{ m}$$

$$1,1 > 2 \cdot 0,5$$

$$b = 0,3 \text{ m}$$

vyhovuje