

# **STATICKÝ VÝPOČET**

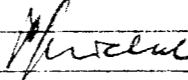

## **PODKLADY:**

- 1) STUDIE DOSTAVBY KREMATORIA V LIBERCI
- 2) STAVEBNÍ VÝKRESY

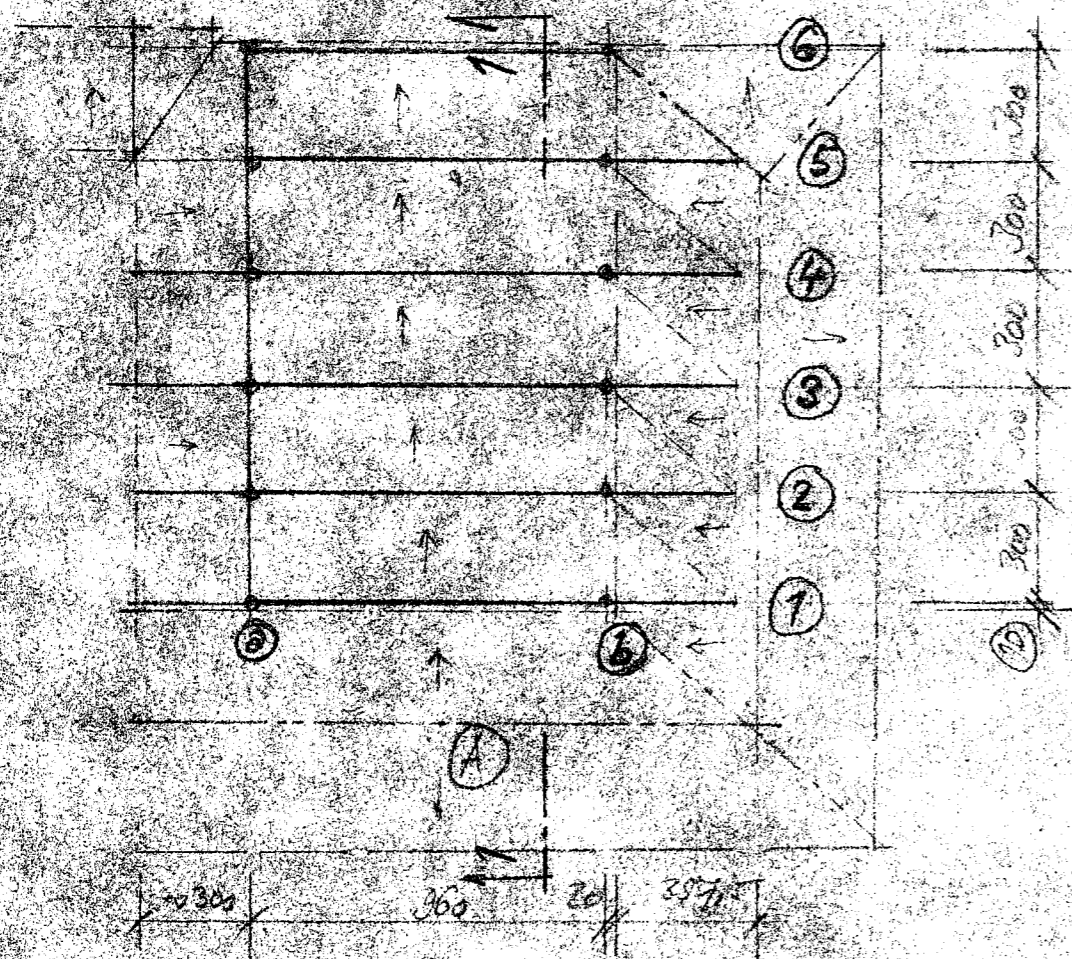
## **PLATNÉ NORMY A PŘEDPISY:**

- ČSN 73 1302 - PODROBNÉ STATICKÉ VÝPOČTY STAV. KONSTR.  
 ČSN 73 0035 - ZATÍŽENÍ KONSTRUKCÍ POZEM. STAVEB  
 ČSN 73 1401 - NAVRHOVÁNÍ OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ  
 ČSN 73 2050 - PROJEKTOVÁNÍ DŘEVĚNÝCH KONSTR.

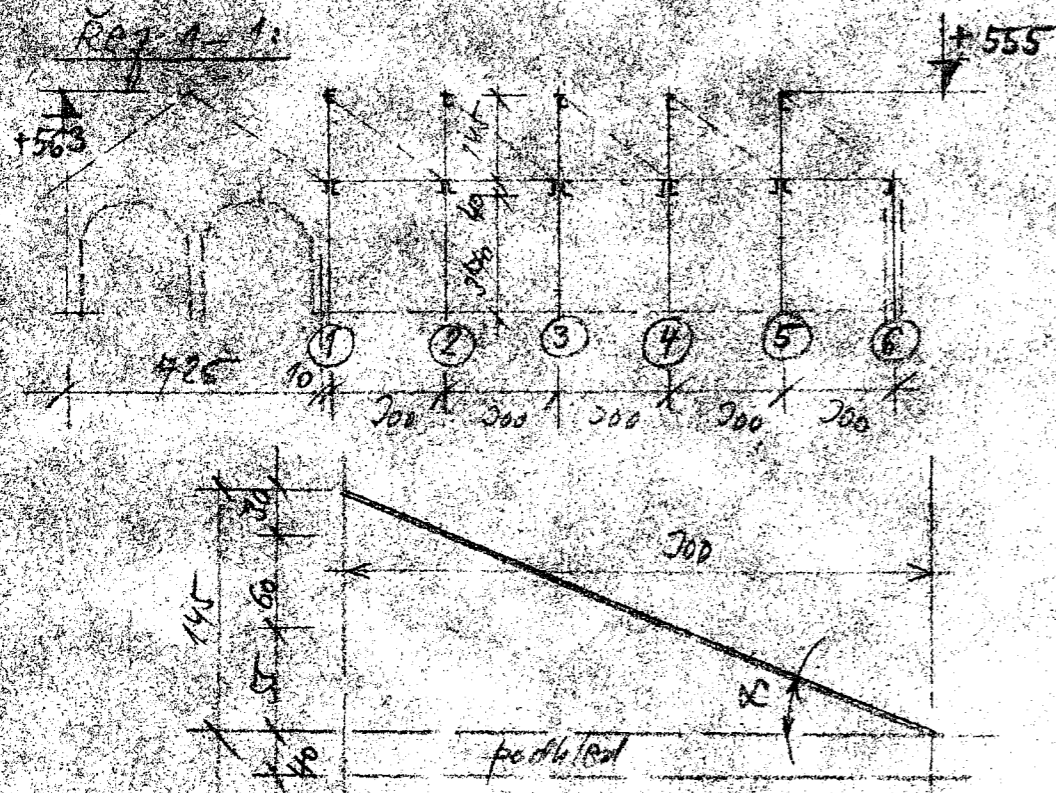
**MATERIÁL:** OCEL 11373.0  
 ELEKTRODY E 4422

		Datum	Podpis	Zak.čís.	Formát:	Č.výkř.
MĚŘÍTKO	Kreslil				12+2A4	OK-4
	Vypracoval Ing. ŠPLÍCHAL	1977		Arch.č.	Inventar	ICOMUNALNÍ SLUŽBY
	Ved. projekce J. HEJČL			ONV	MNV	
	Ved. útvaru JUDr. SUCHÝ			LIBEREC	LIBEREC	
 KORTING	Krajská organizace pro rozvoj a zavádění nové techniky v MH Severočeského kraje TECHNICKÝ ÚTVAR Liberec, 28.října 42/5		<b>DOSTAVBA KREMATORIA V LIBERCI</b>			

## Zastřešení dvora



REF-4-1:



$$\lg K = \frac{14.5}{300} \div 0.483 \Rightarrow K = 250.48'$$

$$\text{hence } K = 0.436; \text{ look } K = 0.900$$

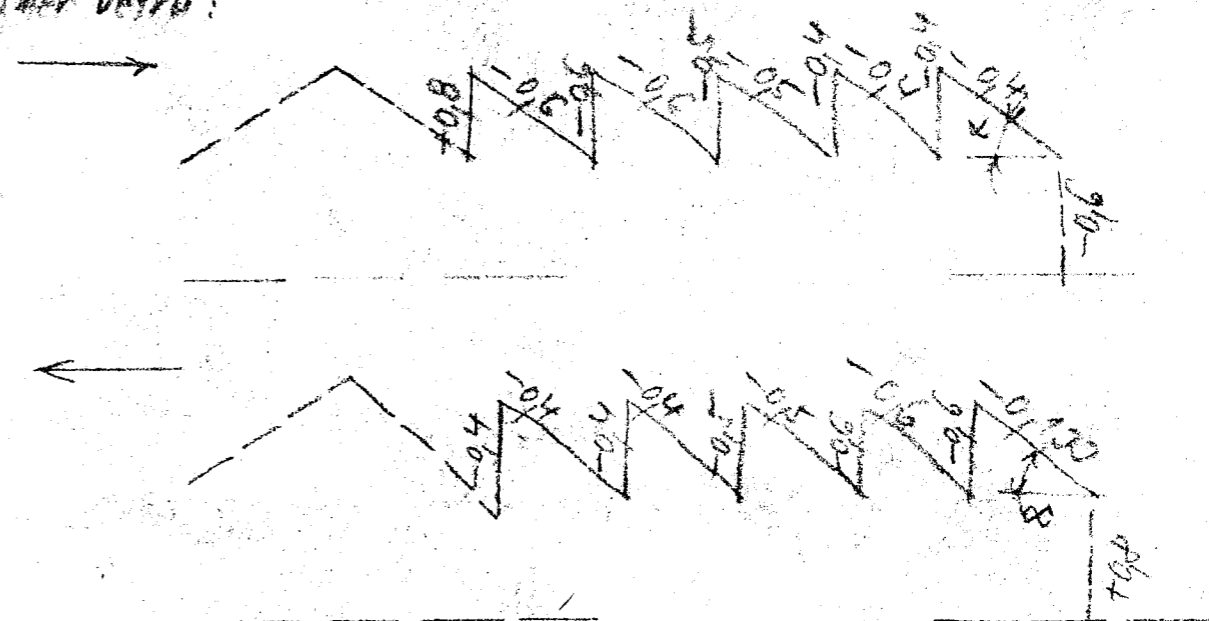
Zatřetí větrám:

$$H = 5,60 \text{ m} \Rightarrow w = 49,8 \text{ kPa/m}^2$$

Smådjur 747000  $n_w = 1,20$

hydrodynamic material  $C_w$ :

André Vézina



Max. záporný tok na rovinu střešních

$$w_R = 41,8 + 0,6 \cdot 120 = 50,2 \text{ kg/m}^2$$

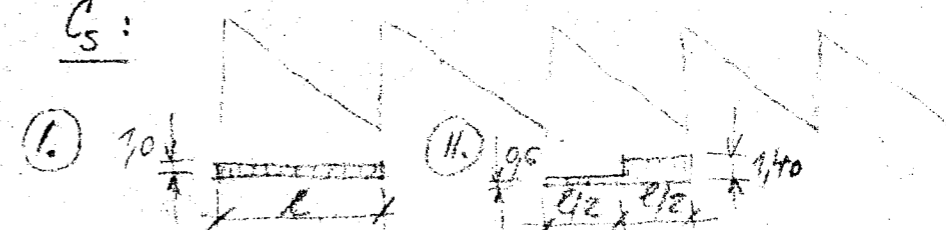
Zatigoni saqhem:

$p_s'' = p_s \cdot C_s$  - para liberdade p<sub>2</sub> como III:

$$k_f = 100 \text{ kg/m}^2$$

$$p_s^r = p_s^n \cdot n_s \quad (n_s = 1,40)$$

G:



$$I. : p_s^r = 100 \cdot 1 \cdot 1,40 = 140 \text{ kp/m}^2$$

$$II. : p_{s1}^r = 100 \cdot 0,6 \cdot 1,40 = 84 \text{ kp/m}^2$$

$$p_{s2}^r = 100 \cdot 1,4 \cdot 1,40 = 196 \text{ kp/m}^2$$

Krytina - pozinkovaný plech 0,63 mm  
na podbití i s lopatkou = 35 kp/m<sup>2</sup>

Podbití:

$$\text{Zatížení krytiny} \frac{35}{\cos \alpha} = \frac{35}{0,9} = 39 \text{ kp/m}^2$$

tedy

$$M_{\text{max}} = 196$$

$$q = 235 \text{ kp/m}^2$$

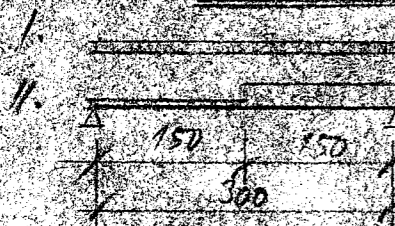
$$M = 0,125 \cdot 235 \cdot 1,2^2 = 42,3 \text{ kp/m}$$

$$W_{\text{potr}} = 42,3 \text{ cm}^3$$

$$\text{pro } h = 25 \text{ cm} \Rightarrow W = \frac{1}{6} 100 \cdot 25^2 = 104 \text{ cm}^3$$

Podbití II. 45 cm - vyhoví

Krokvy:



Zatížení:

$$\text{krytina} \frac{35}{0,9} \cdot 1,2 = 46,7 \cdot 1,1 = 51,4 \text{ kp/m}$$

$$\text{vl. vlnou} \frac{196}{0,9} \cdot 1,2 = 262,2 \cdot 1,1 = 288,4 \text{ kp/m}$$

$$q_{\text{st}} = 57,2 \text{ kp/m} \quad q_{\text{st}}^R = 63,2 \text{ kp/m}$$

tedy:

$$I. : 1 \cdot 100 \cdot 1,2 = 120 \cdot 1,40 = 168 \text{ kp/m}$$

$$q_I = 177,2 \text{ kp/m} \quad q_I^R = 234 \text{ kp/m}$$

$$II. : 0,6 \cdot 100 \cdot 1,2 = 72 \cdot 1,40 = 100,8 \text{ kp/m}$$

$$q_{II} = 129,2 \text{ kp/m} \quad q_{II}^R = 163,8 \text{ kp/m}$$

$$1,40 \cdot 100 \cdot 1,20 = 168 \cdot 1,40 = 235,2 \text{ kp/m}$$

$$q_{II}^R = 235,2 \text{ kp/m} \quad q_{II}^R = 235,2 \text{ kp/m}$$

$$\text{Ad I.) } M_{\text{max}} = 0,125 \cdot 177,2 \cdot 1,2^2 = 200 \text{ kp/m}, A=B=265 \text{ kp}$$

$$M_R = 0,125 \cdot 239 \cdot 1,2^2 = 260 \text{ kp/m}, A=B=346,5 \text{ kp}$$

$$\text{Ad II.) } A_{\text{st}} = \frac{150 \cdot 129,2 \cdot 1,25 + 15 \cdot 235,2 \cdot 0,75}{9,0} = 229,8 \text{ kp}$$

$$B_{\text{st}} = 309,8 \text{ kp}$$

$$Q_1 = 129,2 \cdot 1,50 = 193,8 \text{ kp}$$

$$Q_2 = 235,2 \cdot 1,50 = 352,8 \text{ kp}$$

$$\Sigma = 546,6 \text{ kp}$$

$$L' = \frac{309,8}{235,2} = 1,34 \text{ m}$$

$$\text{max } M_{\text{st}} = 309,8 \cdot 1,34 - 0,5 \cdot 235,2 \cdot 1,34^2 = 405 - 202,5 = 202,5 \text{ kp/m}$$

$$\text{A.I.R.) } Q_1 = 163,8 \cdot 1,50 = 245,7 \text{ kp}$$

$$Q_2 = 235,2 \cdot 1,50 = 352,8 \text{ kp}$$

$$\Sigma = 598,5 \text{ kp}$$

$$A_{\text{st}} = \frac{245,7 \cdot 1,25 + 447,3 \cdot 0,75}{3,0} = 296,5 \text{ kp}$$

$$B_{\text{st}} = 397,5 \text{ kp}$$

$$L' = \frac{397,5}{296,5} = 1,34 \text{ m}$$

$$\text{max } M_R = 397,5 \cdot 1,34 - 0,5 \cdot 296,5 \cdot 1,34^2 = 534 - 267 = 267 \text{ kp/m}$$

a) dřevěné krokvy:

$$\text{max } M = 202,5 \text{ kp/m}$$

$$W_{\text{potr}} = 202,5 \text{ cm}^3; \text{ nová } 10/12 (W_k = 240 \text{ cm}^3)$$

b) ocelové krokvy:

$$\text{max } M = 267 \text{ kp/m}$$

$$W_{\text{potr}} = \frac{267 \cdot 100}{2100} = 12,75 \text{ cm}^3$$

$$\text{nová: } I \text{ a } 8 (W_k = 19,5 \text{ cm}^3)$$

Vrcholová vaznice:

Zatížení:

normová

výpočtová

střechou max. 265,8; 1,2 = 221,5 346,5; 1,2 = 288,8 kPa/m<sup>2</sup>  
 v. vazkou 277,1 = 30,5

$$q_n = 249,2 \text{ kPa/m}^2; q_R = 319,3 \text{ kPa/m}^2$$

$$p_n = 280 \text{ kPa/m}^2; p_R = 371 \text{ kPa/m}^2$$

$$P_n = 224,6 \text{ kPa}; P_R = 295 \text{ kPa}$$

$$M_b = 295 \cdot 3,32 + \frac{371 \cdot 3,32^2}{2} + 0,5 \cdot 30,5 \cdot 3,32^2$$

$$= 949,4 + 1363,1 + 164,9 = 2510,6 \text{ kPa/m}$$

$$Q_g = 319,3 \cdot 9,6 = 3065,28 \text{ kPa}$$

$$Q_p = 371 \cdot 3,32 \cdot 0,5 = 615,46 \text{ kPa}$$

$$P = 295 \text{ kPa}$$

$$Q_g = 30,5 \cdot 3,32 = 101,26 \text{ kPa}$$

$$\Sigma = 4077,4 \text{ kPa}$$

$$A = \frac{3065,28 \cdot 9,60 - 615,46 \cdot \frac{3,32}{2} - 295 \cdot 3,32 - 101,26 \cdot \frac{3,32}{2}}{9,60}$$

$$= \frac{14713,744 - 621,572 - 979,4 - 164,092}{9,6} = 1244,28$$

$$A = 1244,28 \text{ kPa}; B = 2735,3 \text{ kPa}$$

$$x = \frac{1342,1}{319,3} = 4,20 \text{ m}$$

$$\max M = 1242,1 \cdot 4,20 - 0,5 \cdot 319,3 \cdot 4,2^2$$

$$= 5636,82 - 2816,23 = 2820,6 \text{ kPa/m}$$

$$W_{potr} = \frac{282060}{2100} = 134,3 \text{ cm}^3$$

Návrh: UE 24 ( $W_k = 242 \text{ cm}^3$   
 $J_k = 2900 \text{ cm}^4$ )

Dovolání (směrný) průřez pro vaznice  $\frac{L}{200} = 4,2 \text{ cm}$   
 (na konsolu  $\frac{332 \cdot 2}{200} = 3,32 \text{ cm}$ )

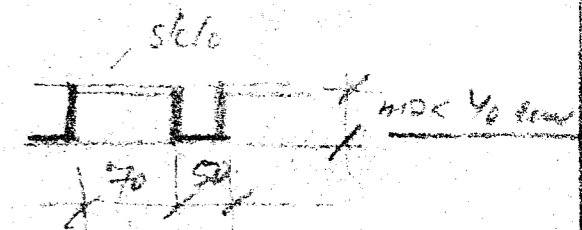
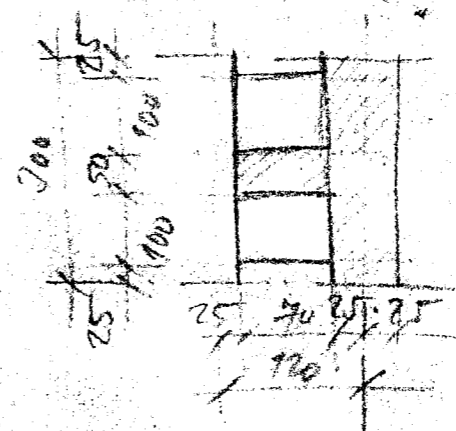
$$J_{potr} = \frac{5 \cdot 28206 \cdot 10^5 \cdot 9,6^2 \cdot 10}{4,8 \cdot 10 \cdot 31 \cdot 10^5 \cdot 4,8} = 2646,3 \text{ cm}^4 < 2900 \text{ cm}^4$$

OK

$$J_{potr} = \frac{5 \cdot 25106 \cdot 10^5 \cdot 6,64^2 \cdot 10}{4,8 \cdot 10 \cdot 31 \cdot 10^5 \cdot 3,32} = 1654 \text{ cm}^4 < 2900 \text{ cm}^4$$

OK

Vše podklady:



$$\max M = 0,125 \cdot 42 \cdot 3^2 + 0,25 \cdot 120 \cdot 3$$

$$= 47,25 + 90 = 137,25 \text{ kPa/m}$$

$$W_{potr} = 137,25 \text{ cm}^3 - \text{návrh: } 3/4 (W_k = 162 \text{ cm}^3)$$

Hlavní tráva:

$$\text{tráva (délka): } (3,42) : 0,6 = 240,13 = 243 \text{ kPa/m}$$

$$\text{střechou max } \frac{3018}{2} = 2515,932 = 331,3$$

$$\text{v. vazkou } 2 \cdot \frac{224,0}{2} = 448,0 = 52,8$$

$$q_n = 529,5 \text{ kPa/m}^2; q_R = 654,1 \text{ kPa/m}^2$$

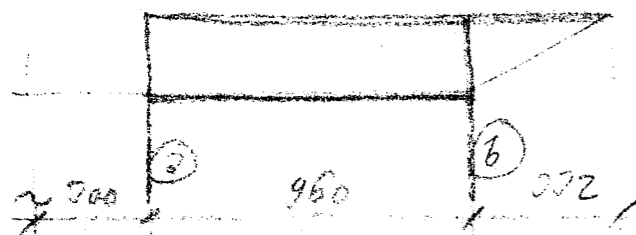
$$\max M = 0,125 \cdot 9,6^2 \cdot 654,1 = 7515,2 \text{ kPa/m}$$

$$W_{potr} = \frac{751520}{2100} = 358,8 \text{ cm}^3$$

Návrh: 2UE 24 ( $W_k = 484 \text{ cm}^3$   
 $J_k = 5300 \text{ cm}^4$ )

$$d_{max} = \frac{5,5 \cdot 995 \cdot 9,6^4 \cdot 10^8}{5,4 \cdot 12 \cdot 9,4 \cdot 10^6 \cdot 5,4 \cdot 10^3} = 4,63 \text{ cm} < \frac{l}{200} = 4,80 \text{ cm}$$

vyhoví



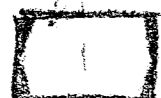
Reakce na sloup (b):

útlakům	= 565 kN
vrcholová vztlak	$R = 2735,3 \text{ kN}$
kloubový tržní 654,1 · 4,8	= 3133,7 kN
pošklonit útlak ~ 150 · 4,8	= 720 kN
vl. váha (ZUE 814) ~ 5,55 · 12,2 · 2 · 9,4	= 1257 kN
$R_0 = 7315 \text{ kN}$	

Reakce na sloup (a):

vrcholová vztlak	$R = 1342,1 \text{ kN}$
boční vztlak ~ 319,3 · 0	= 957,9 kN
kloubový tržní 654,1 (4,8 + 9,6)	= 4186,3 kN
pošklonit + útlak 152 (4,8 + 150)	= 945 kN
vl. váha (ZUE 814) ~ 5,55 · 12,2 · 2 · 9,4	= 1257 kN
$R_0 = 7586,0 \text{ kN}$	

$$L_{07} = 730 \text{ cm}$$



$$Z_{UE 814} - \text{vel } 11373,0$$

$$F = 2,1576 = 34,2 \text{ cm}^2$$

$$J_x = 2,439 = 942 \text{ cm}^4; W_x = 170,4 \text{ cm}^3$$

$$J_y = 2,454 + 2,1576 \cdot 4,13^2$$

$$= 99,2 + 5302 = 62 \text{ cm}^4; W_y = 102,4 \text{ cm}^3$$

$$i_{min} = \sqrt{\frac{62}{2,1576}} = 4,4 \text{ cm}$$

$$u = \frac{l}{i} = \frac{430}{4,4} = 96,2 \Rightarrow c = 1,75$$

$$\sigma = \frac{4586 \cdot 1,75}{31,2} = 485,5 \text{ kN/cm}^2 < R$$

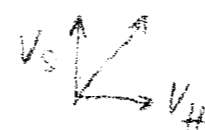
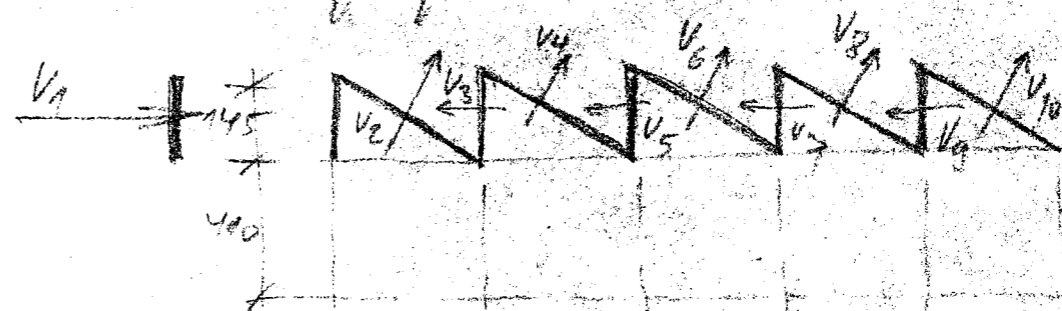
vyhoví

Řešení: vl. váha (odhadem) = 1350 kN  
 $\max P_0 = 7,586 \text{ kN}$

pro  $\sigma_{pav} = 20 \text{ kN/cm}^2$   
 $F_{pav} = \frac{8936}{20} = 4468 \text{ cm}^2$   
 $a = 70 \text{ cm}$

podětka — 40 · 110 = 4400 cm<sup>2</sup>

potřeba větrů:



$$V_1 = 0,8 \cdot 1,45 \cdot 41,8 (4,8 + 9,6) 1,2 = 372,4 \text{ kN}$$

$$V_2 = V_4 = 0,6 \cdot 3,22 \cdot 41,8 \cdot 6,4 \cdot 1,2 = 641,4 \text{ kN}$$

$$V_6 = 0,5 \cdot 3,22 \cdot 41,8 \cdot 6,4 \cdot 1,2 = 534,5 \text{ kN}$$

$$V_8 = V_9 = 0,4 \cdot 3,22 \cdot 41,8 \cdot 6,4 \cdot 1,2 = 427,6 \text{ kN}$$

$$V_3 = 0,6 \cdot 1,45 \cdot 41,8 (4,8 + 9,6) 1,2 = 279,3 \text{ kN}$$

$$V_5 = 0,5 \cdot 1,45 \cdot 41,8 \cdot 6,4 \cdot 1,2 = 232,8 \text{ kN}$$

$$V_7 = V_{10} = 0,4 \cdot 1,45 \cdot 41,8 \cdot 6,4 \cdot 1,2 = 186,2 \text{ kN}$$

$$V_{\text{výsledná vod. síla}} = 1532,5 - 186,2 = 653,1 \text{ kN}$$

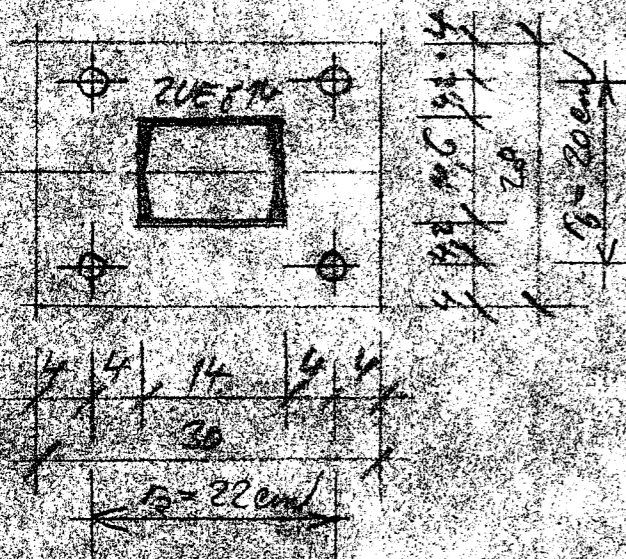
$$\max H_y = 653,1 \cdot (4,1 + 1,46 \cdot 0,5) = 3154,5 \text{ kg/m}$$

$$\text{na jeden sloup připadá} = \frac{3154,5}{5} = 631 \text{ kg/m}$$

Nom. tloušť sloupů:

$$b = \frac{7586 \cdot 1,75}{31,2} + \frac{63100}{107,4} = 425,5 + 587,5 = 1013 \text{ kg/cm}^2 < R$$

Kotvení sloupů:



$$N_d = \frac{631}{0,2} = 3155 \text{ kg}$$

25R H20 - vyhoví

Průřez kolon bitum. budovy

plochová krytina Ø63 mm na bednění 25cm

$$1 \text{ sloup/m} = 35 \text{ kg/m}$$

$$\text{dr. tr. smyky 10/12 2 100 cm} = 17 \text{ mm}$$

$$\text{dr. vřít 3/14 5 60 cm} = 4 \text{ mm}$$

$$\text{omítka 2 cm} \cdot 2,12 = 34 \text{ mm}$$

$$\text{cín} = 100 \text{ mm}$$

$$q_n = 180 \text{ kg/m}^2$$

$$q_k = 80 \cdot 1,3 = 104 \text{ kg/m}^2$$

$$100 \cdot 1,4 = 140 \text{ mm}$$

$$q_k = 244 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Námitka: 1500 cm} \cdot 244,3 = 732 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{st. volan 14,4 1,1} = 16 \text{ mm}$$

$$q_k = 748 \text{ kg/m}^2$$

$$l_0 = 335 \text{ cm}$$

$$\max M = 0,925 \cdot 748 \cdot 3,25^2 = 1050 \text{ kg/m}$$

$$W_{pl,y} = \frac{105000}{2300} = 50 \text{ cm}^3$$

Větrná: I 5 14 (W<sub>0</sub> = 1,9 m/s)

V Liberci v lednu 1924.

Ing. J. J. J.