



TECHNICKÝ A SKÚŠOBNÝ ÚSTAV STAVEBNÝ, n.o.

BUILDING TESTING AND RESEARCH INSTITUTE
TECHNISCHES PRÜFINSTITUT FÜR BAUWESEN
Nezisková organizácia

Pobočka Žilina, ulica A. Rudnaya č. 90, 010 01 Žilina

Zákazka č. 60060067

Výtlačok č.

2

Žiadateľ: BOCR Trading s.r.o.
Petra Rezka 12/2
140 00 Praha 4
Česká republika

Teplotechnické posúdenie vodomernej šachty SB-TVS 500



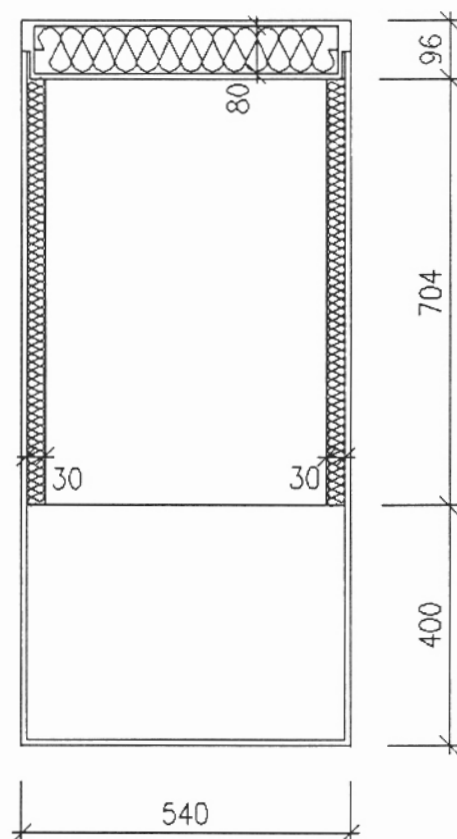
Dátum vypracovania: 03. 04. 2006

Vypracoval: Ing. Pavol Grinč

Ing. Peter Kyselica
Riaditeľ pobočky TSÚS v Žiline

1. Popis konštrukcie

Predmetom teplotetchnického posúdenia je vodomerná šachta BOCR TVS 500. Vodomerná šachta je určená na montáž domových vodomeroov s maximálnym prietokom 1,5 - 2,5 m³/hod. Vonkajší priemer šachty je 540 mm, výška šachty 1200 mm.



obr.1 Schematický náčrt rozmerov šachty

2. Materiálové charakteristiky

Šachta je vyrobená z polyetylénu vysokej hustoty PEHD. Hrúbka steny šachty je 8 mm. Korpus šachty je vybavený polyuretánovou izoláciou hrúbky 30 mm a veko šachty je odizolované polystyrénom hrúbky 80 mm.

3. Vstupné hodnoty

Teplota vonkajšieho prostredia: $\theta_e = -18,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Teplota vnútorného prostredia: $\theta_i = +3,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Súčiniteľ tepelnej vodivosti polyetylénu: $\lambda_1 = 0,34 \text{ [W/m.K]}$

Súčiniteľ tepelnej vodivosti polystyrénu: $\lambda_2 = 0,044 \text{ [W/m.K]}$

Súčiniteľ tepelnej vodivosti polyuretánu: $\lambda_3 = 0,04 \text{ [W/m.K]}$

Predpokladaný súčiniteľ tepelnej vodivosti zeminy: $\lambda_4 = 2,0 \text{ [W/m.K]}$

Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu: $R_{se} = 0,04 \text{ [W/m}^2\text{.K]}$

Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu: $R_{si} = 0,04 \text{ [W/m}^2\text{.K]}$

4. Výpočet plôch

Plocha veka

$$A_1 = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \text{ [m}^2\text{]}$$

$$A_1 = \frac{\pi \cdot 0,54^2}{4} = 0,229 \text{ [m}^2\text{]}$$

Plocha zateplenej časti plášťa

$$A_2 = \pi \cdot d \cdot h_1 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$A_2 = \pi \cdot 0,54 \cdot 0,8 = 1,357 \text{ [m}^2\text{]}$$

Plocha nezateplenej časti plášťa

$$A_3 = \pi \cdot d \cdot h_2 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$A_3 = \pi \cdot 0,54 \cdot 0,4 = 0,678 \text{ [m}^2\text{]}$$

5. Výpočet tepelných odporov a súčiniteľov prechodu tepla

Zvislý smer – veko

$$R = R_0 + R_{si} + R_{se} \text{ [m}^2\text{.K/W]}$$

$$R_1 = 2 \times \left(\frac{d_1}{\lambda_1} \right) + \left(\frac{d_2}{\lambda_2} \right) + R_{si} + R_{se}$$

$$R_1 = 2 \times \left(\frac{0,008}{0,34} \right) + \left(\frac{0,08}{0,044} \right) + 0,04 + 0,04 = 1,945 \text{ [m}^2\text{.K/W]}$$

$$U_1 = \left(\frac{1}{R_1} \right) \text{ [W/m}^2\text{.K]}$$

$$U_1 = \left(\frac{1}{1,945} \right) = 0,514 \text{ [W/m}^2\text{.K]}$$

Nezateplená část steny

$$R_2 = \left(\frac{d_1}{\lambda_1} \right) + R_{si} \text{ [m}^2\text{.K/W]}$$

$$R_2 = \left(\frac{0,008}{0,34} \right) + 0,04 = 0,0635 \text{ [m}^2\text{.K/W]}$$

$$U_2 = \left(\frac{1}{R_2} \right) \text{ [W/m}^2\text{.K]}$$

$$U_2 = \left(\frac{1}{0,0635} \right) = 15,74 \text{ [W/m}^2\text{.K]}$$

Zateplená část steny

$$R_3 = \left(\frac{d_1}{\lambda_1} \right) + \left(\frac{d_3}{\lambda_3} \right) + R_{si} \text{ [m}^2\text{.K/W]}$$

$$R_3 = \left(\frac{0,008}{0,34} \right) + \left(\frac{0,03}{0,04} \right) + 0,04 = 0,8135 \text{ [m}^2\text{.K/W]}$$

$$U_3 = \left(\frac{1}{R_3} \right) \text{ [W/m}^2\text{.K]}$$

$$U_3 = \left(\frac{1}{0,8135} \right) = 1,229 \text{ [W/m}^2\text{.K]}$$

Zemina

$$\theta_k = \theta_e + \frac{\Delta\theta}{R} \cdot (\Sigma R_{sk} + R_{se}) \text{ [}^\circ\text{C]}$$

$$\Delta\theta = \theta_i - \theta_e \text{ [}^\circ\text{C]}$$

Tabuľka č.1

Hĺbka [m]	Tepelný odpor vrstvy zeminy Rp [m ² .K/W]	Výsledný tepelný odpor zeminy R = Rp+Rse [m ² .K/W]	Teplota zeminy v jednotlivých vrstvách θ _k [°C]
0,00	0,00	0,04	-18,00
0,10	0,05	0,05	-14,99
0,20	0,1	0,14	-13,36
0,30	0,15	0,19	-11,72
0,40	0,2	0,24	-10,08
0,50	0,25	0,29	-8,45
0,60	0,3	0,34	-6,81
0,70	0,35	0,39	-5,18
0,80	0,4	0,44	-3,54
0,90	0,45	0,49	-1,91
1,00	0,5	0,54	-0,27
1,10	0,55	0,59	1,36
1,20	0,6	0,64	3,00

$$\theta_x = \frac{\sum_9^2 \theta_k}{n} = \frac{-74,13}{8} = -9,27 \text{ [°C]}$$

$$\theta_y = \frac{\sum_{13}^{10} \theta_k}{n} = \frac{+2,18}{3} = +0,545 \text{ [°C]}$$

6. Výpočet teploty v šachte s ohľadom na tepelné straty

$$\theta_u = \frac{\sum A \cdot U \cdot \theta}{\sum A \cdot U} \text{ [°C]}$$

$$\theta_u = \frac{A_1 \cdot U_1 \cdot \theta_e + A_1 \cdot U_2 \cdot \theta_i + A_2 \cdot U_3 \cdot \theta_x + A_3 \cdot U_2 \cdot \theta_y}{A_1 \cdot U_1 + A_1 \cdot U_2 + A_2 \cdot U_3 + A_3 \cdot U_2} \text{ [°C]}$$

$$\theta_u = \frac{0,229 \cdot 0,514 \cdot (-18) + 0,229 \cdot 15,74 \cdot 3 + 1,357 \cdot 1,229 \cdot (-9,27) + 0,678 \cdot 15,74 \cdot 0,545}{0,229 \cdot 0,514 + 0,229 \cdot 15,74 + 1,357 \cdot 1,229 + 0,678 \cdot 15,74}$$

$$\theta_u = -0,06 \text{ [°C]}$$

7. Záver

Na základe realizovaného teplo-technického výpočtu možno konštatovať výslednú teplotu vo vnútri šachty na hranici bodu mrazu. Z uvedeného dôvodu môže teoreticky nastať stav, kedy môže dôjsť k namrzaniu. Avšak pri zohľadnení vplyvu teploty vody pretekajúcej vodovodnými hadicami (cca 12°C) k zamrznutiu vody vo vodomere, armatúrach a potrubí nedôjde. Vo výpočte bola uvažovaná teplota vonkajšieho prostredia -18°C, čo je podľa STN 730540-3 tabuľka A.1. najnižšia vonkajšia výpočtová teplota na Slovensku (Námestovo).

Odporúča sa oboznámiť odberateľov prostredníctvom technických listov resp. iných informačných médií s uvažovanými okrajovými podmienkami výpočtu (použitých výpočtových hodnôt). V prípade použitia posudzovaného výrobku v iných (ešte nepriaznivejších) podmienkach prostredia je nutné na základe konkrétneho teplo-technického posúdenia navrhnuť potrebné opatrenia pre ochranu inštalovaných armatúr pred pôsobením mrazu.

8. Použité normy

- [1] Typový podklad – Vodomerná šachta BOCR SB – TVS 500
- [2] Norma STN 730540-2 – Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, Tepelná ochrana budov, časť 2: Funkčné požiadavky
- [3] Norma STN 730540-3 – Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, Tepelná ochrana budov, časť 3: Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov

9. Rozdeľovník

Výtlačok č. 1	žiadateľ
Výtlačok č. 2	TSÚS – pobočka Žilina (archív)