



**SPRÁVA Č. 60090305**

**TEPLOTECHNICKÉ POSÚDENIE  
VODOMERNEJ ŠACHTY**

**SB – TVS 500/580**

september 2009

**Objednávateľ :** BOCR Trading Slovensko s.r.o.  
Tomášikova 26  
821 01 Bratislava 2  
Slovenská republika

**Názov a adresa výrobcu:** BOCR Trading s.r.o.  
Průmyslová 798  
391 02 Planá nad Lužnicí  
Česká republika

**Miesto výroby:** Planá nad Lužnicí

**Dátum vypracovania:** 24.09.2009

**Vypracoval:** Ing. Peter Mišutka



.....  
Ing. Peter Kyselica  
riaditeľ pobočky

## **OBSAH**

1. Úvod
2. Popis konštrukcie
3. Materiálové charakteristiky
4. Vstupné hodnoty
5. Výpočet plôch
6. Výpočet tepelných odporov a súčiniteľov prechodu tepla
7. Výpočet teploty v šachte s ohľadom na tepelné straty
8. Záver
9. Použité podklady
10. Rozdeľovník

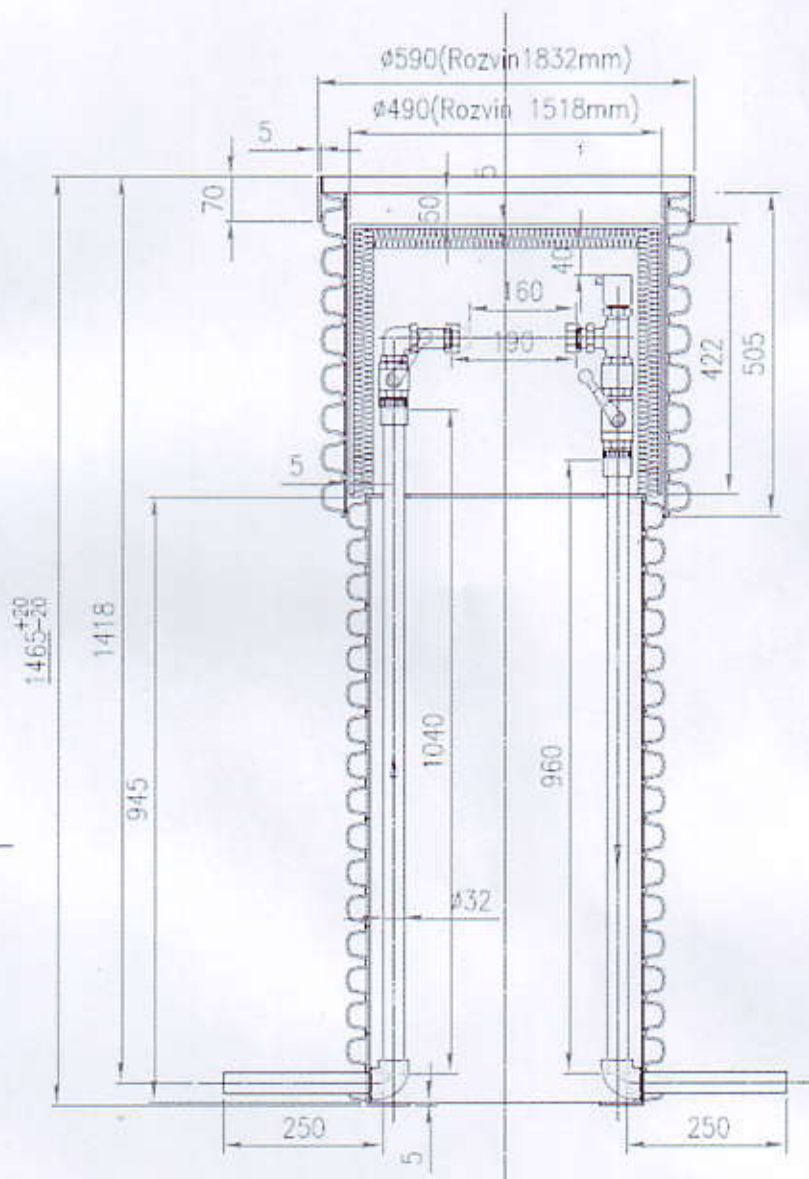
## 1. ÚVOD

Predmetom teplo-technického posúdenia bolo overiť schopnosť konštrukcie vodomornej šachty zabezpečiť takú teplotu v šachte, aby nedošlo k zamrznutiu vody v nainštalovanom vodomere a armatúrach.

## 2. POPIS KONŠTRUKCIE

Vodomerná šachta SB – TVS 500/580 sa používa na vybudovanie podzemných priestorov vhodných na umiestnenie vodomerov a armatúr inžinierskych sietí.

Vonkajší priemer šachty je 580 mm, výšková rada šachty je 1000 mm, 1250 mm a 1500 mm.



Obrázok 1 – Schéma tvaru vodomornej šachty SB – TVS 500/580

### 3. MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY

Vodomerná šachta je vyrobená z PE rúr s minimálnou kruhovou tuhosťou SN 4. Hrúbka steny šachty je 5 mm. Veko a steny šachty sú izolované polyuretánovou izoláciou Mirelon hrúbky 30 mm.

### 4. VSTUPNÉ HODNOTY

Teplota vonkajšieho prostredia:	$\theta_e = -21,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Teplota vonkajšieho prostredia:	$\theta_i = +3,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Súčiniteľ tepelnej vodivosti polyetylénu:	$\lambda_1 = 0,340 \text{ W/m.K}$
Súčiniteľ tepelnej vodivosti polyuretánu:	$\lambda_2 = 0,030 \text{ W/m.K}$
Predpokladaný súčiniteľ tepelnej vodivosti zeminy:	$\lambda_4 = 2,000 \text{ W/m.K}$
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu:	$R_{se} = 0,040 \text{ W/m}^2.\text{K}$
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu:	$R_{si} = 0,040 \text{ W/m}^2.\text{K}$

### 5. VÝPOČET PLÔCH

Plocha veka

$$A_1 = (\pi \cdot d^2) / 4 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$A_1 = 0,196 \text{ (m}^2\text{)}$$

Plocha zateplenej časti plášťa

$$A_2 = \pi \cdot d \cdot h_1 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$A_2 = 0,628 \text{ (m}^2\text{)}$$

Plocha nezateplenej časti plášťa

$$A_3 = \pi \cdot d \cdot h_2 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$A_3 = 1,728 \text{ (m}^2\text{)}$$

### 6. VÝPOČET TEPELNÝCH ODPOROV A SÚČINITEĽOV PRECHODU TEPLA

Zvislý smer – veko

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

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

$$R_1 = 1,109 \text{ (m}^2.\text{K/W)}$$

$$U_1 = 1/R_1 \text{ (W/m}^2.\text{K)}$$

$$U_1 = 0,901 \text{ (W/m}^2.\text{K)}$$

Zateplená časť steny

$$R_2 = (d_1 / \lambda_1) + (d_2 / \lambda_2) + R_{si} \text{ (m}^2.\text{K/W)}$$

$$R_2 = 1,055 \text{ (m}^2.\text{K/W)}$$

$$U_2 = 1/R_2 \text{ (W/m}^2.\text{K)}$$

$$U_2 = 0,948 \text{ (W/m}^2.\text{K)}$$

Nezateplená časť steny

$$R_3 = d_1 / \lambda_1 + R_{si} \text{ (m}^2.\text{K/W)}$$

$$R_3 = 0,055 \text{ (m}^2.\text{K/W)}$$

$$U_3 = 1/R_3 \text{ (W/m}^2.\text{K)}$$

$$U_3 = 18,280 \text{ (W/m}^2.\text{K)}$$

Zemina

$$\theta_k = \theta_e + (\Delta\theta/R) \times (\sum R_{sk} + R_{se}) \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$\Delta\theta = \theta_i - \theta_e \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Hĺbka (m)	Tepelný odpor vrstvy zeminy $R_p$ ( $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ )	Výsledný tepelný odpor zeminy $R$ ( $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ )	Teplota zeminy v jednotlivých vrstvách $\theta_x$ ( $^\circ\text{C}$ )
0,00	0,00	0,04	-18,00
0,10	0,05	0,09	-17,63
0,20	0,10	0,14	-15,75
0,30	0,15	0,19	-13,88
0,40	0,20	0,24	-12,00
0,50	0,25	0,29	-10,13
0,60	0,30	0,34	-8,25
0,70	0,35	0,39	-6,38
0,80	0,40	0,44	-4,50
0,90	0,45	0,49	-2,63
1,00	0,50	0,54	-0,75
1,10	0,55	0,59	1,13
1,20	0,60	0,64	3,00
1,30	0,65	0,69	4,88
1,40	0,70	0,74	6,75
1,50	0,75	0,79	8,63

$$\theta_x = (\sum \theta_k) / n \text{ (}^\circ\text{C) do hĺbky 0,50 m}$$

$$\theta_x = -13,88 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$\theta_y = (\sum \theta_k) / n \text{ (}^\circ\text{C) od hĺbky 0,50 m}$$

$$\theta_y = 0,19 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

## 7. VÝPOČET TEPLoty V ŠACHTE S OHĽADOM NA TEPELNÉ STRATY

$$\theta_u = (\sum A_i \cdot U_i \cdot \theta_i) / (\sum A_i \cdot U_i) \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$\theta_u = (A_1 \cdot U_1 \cdot \theta_e + A_1 \cdot U_3 \cdot \theta_i + A_3 \cdot U_2 \cdot \theta_x + A_2 \cdot U_3 \cdot \theta_y) / (A_1 \cdot U_1 + A_1 \cdot U_3 + A_3 \cdot U_2 + A_2 \cdot U_3)$$

$$\theta_u = 0,131 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

## 8. ZÁVER

Na základe realizovaného teplo-technického výpočtu možno konštatovať výslednú teplotu vo vnútri šachty tesne nad hranicou bodu mrazu. Z uvedeného dôvodu môže teoreticky nastať stav, kedy môže dôjsť k namŕzaniu. Pri zabudovaní vodomernej šachty je tento teoretický stav eliminovaný nasledovnými skutočnosťami:

- teplota vody pretekajúcej vo vodovodnom potrubí (cca  $12^\circ\text{C}$ )
- konštrukčné vyhotovenie vodomernej šachty s otvoreným dnom, ktoré zabezpečuje prúdenie zemného tepla do šachty, ktoré následne ohrieva interiér šachty.

Z uvedeného vyplýva, že k zamrznutiu vody vo vodomere a armatúrach nedôjde.

Kvôli objektívnosti je nutné uviesť, že do výpočtu bola zapracovaná požiadavka objednávateľa ohľadom nižšej teploty vonkajšieho prostredia ( $-21^\circ\text{C}$ ) ako stanovuje STN 73 0540-3. Uvedená norma stanovuje najnižšiu vonkajšiu výpočtovú teplotu na Slovensku  $-18^\circ\text{C}$  (Námestovo). Preto výpočet simuloval nepriaznivejšie okrajové podmienky ako stanovujú technické špecifikácie.

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

## 9. POUŽITÉ PODKLADY

- [1] Technický list. Vodomerná šachta SB – TVS 500/580
- [2] Výkres tvaru vodomernej šachty SB – TVS 500/580
- [3] STN 73 0540-2 Teplotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. tepelná ochrana budov. Časť 2: Funkčné požiadavky
- [4] STN 73 0540-3 Teplotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. tepelná ochrana budov. Časť 3: Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov

## 10. ROZDEĽOVNÍK

- Výtlačok č. 1 objednávateľ
- Výtlačok č. 2 objednávateľ
- Výtlačok č. 3 objednávateľ
- Výtlačok č. 4 TSÚS pobočka Žilina

## UPOZORNENIE

Reprodukovanie alebo použitie tohto posúdenia na účely publikácie akéhokoľvek druhu, inzercie a pod. je možné iba vcelku, inak na základe predchádzajúceho písomného súhlasu autora.