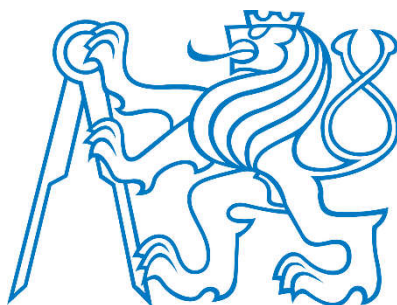


**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



Příloha A

Výpočetní část

Vypracovala:

Bc. Katarína Pokorná

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

2017–2018

Obsah

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Součinitel prostupu tepla | 4 |
| 2 | Výpočet tepelné ztráty budovy | 5 |
| 3 | Výpočet a návrh otopné soustavy | 7 |
| 3.1 | Schéma otopné soustavy..... | 9 |
| 3.2 | Použitá otopná tělesa..... | 10 |
| 3.3 | Dimenze potrubí..... | 11 |
| 3.4 | Tlakové ztráty potrubí | 14 |
| 3.5 | Regulace otopných těles | 17 |
| 3.6 | Regulace pat větví | 20 |
| 3.6.1 | Seznam armatur pat větví | 20 |
| 4 | Výpočet zásobníku TV | 22 |
| 4.1 | Celková potřeba TV | 22 |
| 4.2 | Potřeba tepla | 22 |
| 4.2.1 | Potřeba tepla pro ohřev vody | 22 |
| 4.2.2 | Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV..... | 22 |
| 4.2.3 | Potřeba tepla odebraného z ohříváče | 22 |
| 4.3 | Křivka odběru a dodávky tepla..... | 23 |
| 4.4 | Stanovení velikosti zásobníku..... | 23 |
| 5 | Výpočet zásobníku TV pro tepelné čerpadlo..... | 24 |
| 5.1 | Celková potřeba TV | 24 |
| 5.2 | Potřeba tepla..... | 24 |
| 5.2.1 | Potřeba tepla pro ohřev vody | 24 |
| 5.2.2 | Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV..... | 24 |
| 5.2.3 | Potřeba tepla odebraného z ohříváče | 24 |
| 5.3 | Křivka odběru a dodávky tepla..... | 25 |
| 5.4 | Stanovení velikosti zásobníku..... | 25 |
| 6 | Výpočet výkonu kotle | 26 |

| | | |
|-----|--|----|
| 7 | Větrání kotelny | 26 |
| 8 | Pojistné a zabezpečovací zařízení..... | 27 |
| 8.1 | Návrh pojistného ventilu | 28 |
| 8.2 | Návrh expanzní nádoby..... | 28 |

1 Součinitel prostupu tepla

| Konstrukce | Součinitel prostupu tepla konstrukce |
|------------------------------|--------------------------------------|
| Obvodová stěna | 0,156 W/m ² K |
| Nosná stěna | 0,906 W/m ² K |
| Příčka | 1,317 W/m ² K |
| Obvodová stěna – suterén | 0,235 W/m ² K |
| Nosná stěna – suterén | 2,558 W/m ² K |
| Příčka – suterén | 0,319 W/m ² K |
| Podlaha na zemině | 0,283 W/m ² K |
| Stropní konstrukce - suterén | 0,494 W/m ² K |
| Stropní konstrukce - patro | 0,651 W/m ² K |
| Střešní konstrukce | 0,160 W/m ² K |
| Okno | 1,000 W/m ² K |
| Vstupní domovní dveře | 1,200 W/m ² K |

2 Výpočet tepelné ztráty budovy

Tepelné ztráty budovy byly vypočteny pomocí programu *PROTECH TV*, v souladu s normou ČSN EN 12 831.

Vstupní údaje

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| Lokalita | Praha – Horní Počernice |
| Klimatická oblast | I. |
| Výpočtová venkovní teplota | $t_e = -13\text{ °C}$ |
| Roční průměrná teplota | $t_{me} = 5,1\text{ °C}$ |

Použité zkratky

| | | |
|--------------|---------------------|--|
| t_i | [°C] | Výpočtová vnitřní teplota |
| V_{mi} | [m ³] | Vnitřní objem místnosti |
| A_{pi} | [m ²] | Podlahová plocha místnosti |
| Φ_{VM} | [W] | Tepelná ztráta místnosti výměnou vzduchu |
| Φ_{TM} | [W] | Tepelná ztráta místnosti prostupem tepla |
| Φ_{HLM} | [W] | Celková tepelná ztráta |
| Q_{cm} | [W] | Celková tepelná ztráta |
| q_{cm} | [W/m ²] | Měrná tepelná ztráta |

| podl. | č.m. | účel | úsek | t_i °C | V_{mi} m ³ | A_{pi} m ² | Φ_{VM} W | Φ_{TM} W | Φ_{HLM} W | Q_{cm} W | q_{cm} W.m ⁻² |
|---------------|---------|--------------------|------|-------------|----------------------------|----------------------------|------------------|------------------|-------------------|---------------|-------------------------------|
| ÚSEK 1 | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0.00.01 | Předsíň | 1 | 15 | 8,1 | 2,9 | 23 | 55 | 78 | 78 | 27,2 |
| 0 | 0.00.02 | Kadeřnictví | 1 | 20 | 112,0 | 39,7 | 628 | 662 | 1 290 | 1 290 | 32,5 |
| 0 | 0.00.03 | Koupelna+ WC | 1 | 24 | 18,7 | 6,6 | 353 | 211 | 565 | 565 | 85,1 |
| 0 | 0.00.04 | Chodba + schody | 1 | 15 | 58,0 | 20,6 | 166 | 160 | 325 | 325 | 15,8 |
| 0 | 0.00.05 | Technická místnost | 1 | 15 | 59,5 | 21,1 | 283 | -115 | 168 | 168 | 8,0 |
| 0 | 0.00.06 | Chodba | 1 | 15 | 23,7 | 8,4 | 68 | -159 | 0 | 0 | 0,0 |
| 0 | 0.00.07 | kolárna | 1 | 15 | 47,8 | 17,0 | 137 | 120 | 257 | 257 | 15,1 |
| 0 | 0.00.08 | Sklepní prostory | 1 | 15 | 105,6 | 37,5 | 302 | 288 | 590 | 590 | 15,7 |
| 0 | 0.00.09 | Sklepní prostory | 1 | 15 | 101,4 | 35,9 | 289 | 205 | 495 | 495 | 13,8 |
| 100 | 1.00.01 | Chodba | 1 | 15 | 28,9 | 10,3 | 83 | 64 | 146 | 146 | 14,3 |
| 100 | 1.00.02 | Kočárkárna | 1 | 15 | 17,0 | 6,0 | 48 | 54 | 103 | 103 | 17,1 |
| 100 | 1.00.03 | Úklidová místnost | 1 | 15 | 9,6 | 3,4 | 27 | -15 | 12 | 12 | 3,6 |
| 100 | 1.00.04 | Chodba + schody | 1 | 15 | 58,0 | 20,6 | 166 | -130 | 35 | 35 | 1,7 |

| podl. | č.m. | účel | úsek | t_i °C | V_{mi} m ³ | A_{pl} m ² | Φ_{Vm} W | Φ_{Tm} W | Φ_{HLm} W | Q_{cm} W | q_{cm} W.m ⁻² |
|-----------------|---------|----------------------|------|-------------|----------------------------|----------------------------|------------------|------------------|-------------------|---------------|-------------------------------|
| 101 | 1.01.01 | Chodba | 1 | 20 | 24,0 | 10,5 | 81 | 68 | 148 | 148 | 14,1 |
| 101 | 1.01.02 | WC | 1 | 20 | 9,6 | 3,4 | 162 | 25 | 186 | 186 | 54,7 |
| 101 | 1.01.03 | Koupeľna | 1 | 24 | 17,2 | 6,1 | 325 | 236 | 561 | 561 | 91,9 |
| 101 | 1.01.04 | Pokoj | 1 | 20 | 51,1 | 18,1 | 287 | 281 | 568 | 568 | 31,3 |
| 101 | 1.01.05 | Obývací pokoj + kuch | 1 | 20 | 99,3 | 35,2 | 557 | 637 | 1 194 | 1 194 | 33,9 |
| 101 | 1.01.06 | Pokoj | 1 | 20 | 33,2 | 11,8 | 186 | 232 | 418 | 418 | 35,5 |
| 102 | 1.02.01 | Chodba | 1 | 20 | 16,7 | 5,9 | 56 | 28 | 84 | 84 | 14,2 |
| 102 | 1.02.02 | Koupeľna+ WC | 1 | 24 | 22,7 | 8,0 | 428 | 332 | 760 | 760 | 94,5 |
| 102 | 1.02.03 | Obývací pokoj + kuch | 1 | 20 | 97,9 | 34,7 | 549 | 510 | 1 060 | 1 060 | 30,5 |
| 102 | 1.02.04 | Ložnice | 1 | 20 | 38,8 | 13,7 | 217 | 248 | 465 | 465 | 33,9 |
| 200 | 2.00.01 | Chodba + schody | 1 | 15 | 58,0 | 20,6 | 166 | -126 | 39 | 39 | 1,9 |
| 203 | 2.03.01 | Chodba | 1 | 20 | 29,6 | 10,5 | 100 | 21 | 121 | 121 | 11,5 |
| 203 | 2.03.02 | WC | 1 | 20 | 9,6 | 3,4 | 162 | -16 | 145 | 145 | 42,7 |
| 203 | 2.03.03 | Koupeľna | 1 | 24 | 17,2 | 6,1 | 325 | 236 | 561 | 561 | 91,9 |
| 203 | 2.03.04 | Pokoj | 1 | 20 | 51,1 | 18,1 | 287 | 281 | 568 | 568 | 31,3 |
| 203 | 2.03.05 | Obývací pokoj + kuch | 1 | 20 | 99,7 | 35,4 | 559 | 455 | 1 014 | 1 014 | 28,7 |
| 203 | 2.03.06 | Pokoj | 1 | 20 | 33,2 | 11,8 | 186 | 176 | 362 | 362 | 30,8 |
| 204 | 2.04.01 | Chodba | 1 | 20 | 34,7 | 10,5 | 195 | 19 | 213 | 213 | 20,3 |
| 204 | 2.04.02 | WC | 1 | 20 | 9,6 | 3,4 | 162 | -16 | 145 | 145 | 42,7 |
| 204 | 2.04.03 | Koupeľna | 1 | 24 | 17,2 | 6,1 | 325 | 236 | 561 | 561 | 91,9 |
| 204 | 2.04.04 | Pokoj | 1 | 20 | 42,3 | 15,0 | 237 | 255 | 492 | 492 | 32,8 |
| 204 | 2.04.05 | Obývací pokoj + kuch | 1 | 20 | 94,0 | 33,3 | 527 | 430 | 957 | 957 | 28,7 |
| 204 | 2.04.06 | Ložnice | 1 | 20 | 38,8 | 13,7 | 217 | 184 | 402 | 402 | 29,2 |
| 300 | 3.00.01 | Chodba + schody | 1 | 15 | 58,0 | 20,6 | 166 | -126 | 39 | 39 | 1,9 |
| 305 | 3.05.01 | Chodba | 1 | 20 | 29,6 | 10,5 | 100 | 21 | 121 | 121 | 11,5 |
| 305 | 3.05.02 | WC | 1 | 20 | 9,6 | 3,4 | 162 | -16 | 145 | 145 | 42,7 |
| 305 | 3.05.03 | Koupeľna | 1 | 24 | 17,2 | 6,1 | 325 | 236 | 561 | 561 | 91,9 |
| 305 | 3.05.04 | Pokoj | 1 | 20 | 51,1 | 18,1 | 287 | 281 | 568 | 568 | 31,3 |
| 305 | 3.05.05 | Obývací pokoj + kuch | 1 | 20 | 99,7 | 35,4 | 559 | 455 | 1 014 | 1 014 | 28,7 |
| 305 | 3.05.06 | Pokoj | 1 | 20 | 33,2 | 11,8 | 186 | 176 | 362 | 362 | 30,8 |
| 306 | 3.06.01 | Chodba | 1 | 20 | 34,7 | 10,5 | 117 | 19 | 136 | 136 | 12,9 |
| 306 | 3.06.02 | WC | 1 | 20 | 9,6 | 3,4 | 162 | -16 | 145 | 145 | 42,7 |
| 306 | 3.06.03 | Koupeľna | 1 | 24 | 17,2 | 6,1 | 325 | 236 | 561 | 561 | 91,9 |
| 306 | 3.06.04 | Pokoj | 1 | 20 | 42,3 | 15,0 | 237 | 255 | 492 | 492 | 32,8 |
| 306 | 3.06.05 | Obývací pokoj + kuch | 1 | 20 | 94,0 | 33,3 | 527 | 430 | 957 | 957 | 28,7 |
| 306 | 3.06.06 | Ložnice | 1 | 20 | 38,8 | 13,7 | 217 | 184 | 402 | 402 | 29,2 |
| 400 | 4.00.01 | Chodba + schody | 1 | 15 | 58,0 | 20,6 | 166 | -3 | 162 | 162 | 7,9 |
| 407 | 4.07.01 | Chodba | 1 | 20 | 29,6 | 10,5 | 100 | 95 | 194 | 194 | 18,5 |
| 407 | 4.07.02 | WC | 1 | 20 | 9,6 | 3,4 | 162 | 11 | 173 | 173 | 50,8 |
| 407 | 4.07.03 | Koupeľna | 1 | 24 | 17,2 | 6,1 | 325 | 265 | 590 | 590 | 96,6 |
| 407 | 4.07.04 | Pokoj | 1 | 20 | 51,1 | 18,1 | 287 | 415 | 702 | 702 | 38,7 |
| 407 | 4.07.05 | Obývací pokoj + kuch | 1 | 20 | 99,7 | 35,4 | 559 | 683 | 1 243 | 1 243 | 35,1 |
| 407 | 4.07.06 | Pokoj | 1 | 20 | 33,2 | 11,8 | 186 | 267 | 453 | 453 | 38,5 |
| 408 | 4.08.01 | Chodba | 1 | 20 | 34,7 | 10,5 | 117 | 92 | 209 | 209 | 19,9 |
| 408 | 4.08.02 | WC | 1 | 20 | 9,6 | 3,4 | 162 | 11 | 173 | 173 | 50,8 |
| 408 | 4.08.03 | Koupeľna | 1 | 24 | 17,2 | 6,1 | 325 | 265 | 590 | 590 | 96,6 |
| 408 | 4.08.04 | Pokoj | 1 | 20 | 42,3 | 15,0 | 237 | 365 | 602 | 602 | 40,2 |
| 408 | 4.08.05 | Obývací pokoj + kuch | 1 | 20 | 94,0 | 33,3 | 527 | 655 | 1 182 | 1 182 | 35,5 |
| 408 | 4.08.06 | Ložnice | 1 | 20 | 38,8 | 13,7 | 217 | 287 | 505 | 505 | 36,7 |
| Σ úsek 1 ÚSEK 1 | | | | | 2 663,8 | 941,3 | 15 610 | 11 676 | 27 377 | 27 377 | |

3 Výpočet a návrh otopné soustavy

Návrh otopných těles a následná regulace otopných těles, včetně výpočtu tlakových ztrát a návrhu tepelné izolace byl proveden v programu *PROTECH GDS*. Umístění jednotlivých větví je znázorněno ve schématu.

Použité zkratky

Dimenze potrubí

| | | |
|-------|--------|----------------------------------|
| Y_t | [-] | Hydraulická stabilita |
| Q | [W] | Přenášený výkon |
| M | [kg/h] | Hmotnostní průtok |
| L | [m] | Délka úseku |
| DN | | DN trubky v úseku |
| w | [m/s] | Rychlost proudění |
| Z_k | [-] | Suma součinitelů místních odporů |

Tlakové ztráty potrubí

| | | |
|-----------------|--------|--|
| M | [kg/h] | Hmotnostní průtok |
| W | [m/s] | Rychlost proudění |
| R | [Pa/m] | Měrná tlakoví ztráta třením |
| $R.L$ | [Pa] | Tlaková ztráta třením |
| Δp_z | [Pa] | Tlaková ztráta na místních odporech |
| Δp_s | [Pa] | Tlaková ztráta spotřebiče |
| u. Δp_g | [Pa] | Podíl samotížného vztlaku |
| Δp_u | [Pa] | Tlaková ztráta úseku (tření + místní odpory) |

Regulace otopných těles

| | | |
|----------------------|---------------------|--|
| Typ | | Označení regulačního prvku |
| $\Delta p_{1_{max}}$ | [Pa] | Maximální přípustná tlaková ztráta 1.regulačního prvku |
| DN | | DN regulačního prvku |
| N_p | | Nastavení předregulace |
| k_v | [m ³ /h] | K_v regulačního prvku |
| Δp | [Pa] | Tlaková ztráta regulačního prvku |
| DT_{RS} | [Pa] | Dispoziční tlak pro regulaci spotřebiče |

Regulace paty větví

| | | |
|-----|--------|----------------------|
| M | [kg/h] | Hmotnostní tok větve |
|-----|--------|----------------------|

| | | |
|---------------------|-----------|---------------------------------------|
| $\Delta p_{\min 1}$ | [Pa] | Minimální tlaková ztráta mezi 1P-1Z |
| Z_{adDT1} | [Pa] [Pa] | Zadaný dispoziční tlak mezi 1P-1Z |
| SK_{DT1} | [Pa] | Skutečný dispoziční tlak |
| $\Sigma \Delta p_p$ | [Pa] | Tlaková ztráta krytá čerpadlem zdroje |
| $\Sigma \Delta p_s$ | [Pa] | Tlaková ztráta krytá čerpadlem větve |
| $\Delta p_{\min 2}$ | [Pa] | Minimální tlaková ztráta mezi 2P-2Z |
| SK_{DT2} | [Pa] | Skutečný dispoziční tlak mezi 2P-2Z |
| Y_v | | Hydraulická stabilita potrubní sítě |

Seznam armatur pat větví

| | |
|-----|------------------------------|
| RDT | Regulátor diferenčního tlaku |
| VP | Vyvažovací ventil |
| UA | Uzavírací armatura |
| OA | Měřič tepla |

Seznam armatur pat větví – Vyvažovací ventily

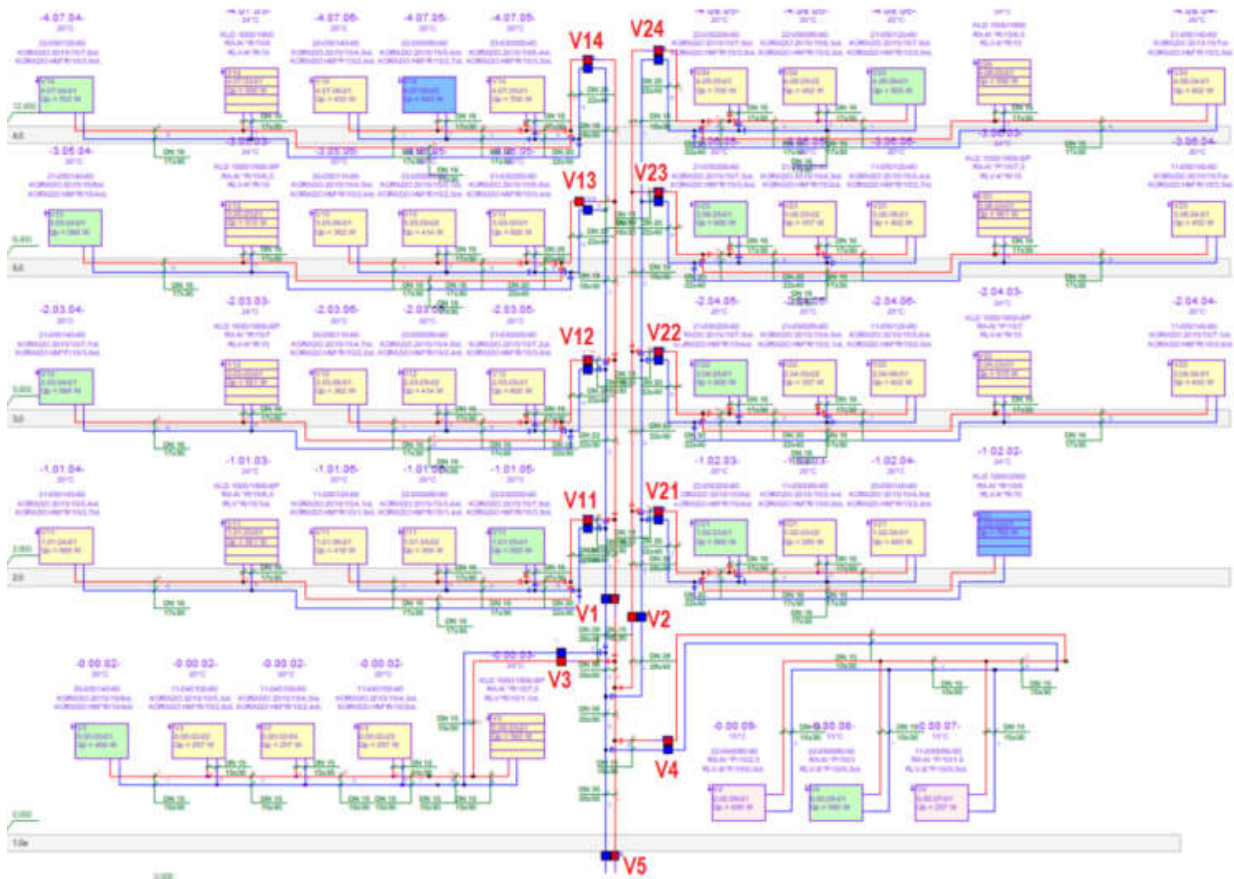
| | |
|-----------------|---|
| KC | KC výrobku |
| DN | DN ventilu |
| SK_{DT1} | [Pa] Skutečný dispoziční tlak |
| DT_{VP} | [Pa] Dispoziční tlak pro vyvažovací ventil |
| N_{pVP} | Nastavení vyvažovacího ventilu VP |
| kvs | [m ³ /h] Jmenovitý průtok |
| Δp_{VP} | [Pa] Tlaková ztráta vyvažovacího ventilu VP |
| Zdvih | [%] Poměrný zdvih VP |

Seznam armatur pat větví – Regulátory diferenčního tlaku

| | |
|------------------|---|
| V_{\max} | [m ³ /h] Maximální objemový průtok |
| Δp_{kvs} | [Pa] Tlaková ztráta regulátoru diferenčního tlaku |
| Δp_{SET} | [kPa] Hodnota požadovaného dispozičního tlaku pro chráněnou větev |

3.1 Schéma otopné soustavy

Ve schématu jsou naznačeny pojmenování a umístění jednotlivých větví.



3.2 Použitá otopná tělesa

| Značka | Model | Typ | LT mm | Specifikace | Počet p | Qn W |
|--------------------|--------------------------|-------------|----------|------------------|---------|---------|
| KORADO tělesa 2017 | RADIK VK | 11 VK/400 | 1000 | 11-040100-60 | 3 | 708 |
| KORADO tělesa 2017 | RADIK VK | 22 VK/500 | 1200 | 22-050120-60 | 1 | 1742 |
| KORADO tělesa 2017 | RADIK VK | 20 VK/500 | 1400 | 20-050140-60 | 3 | 1173 |
| KORADO tělesa 2017 | RADIK VK | 22 VK/500 | 800 | 22-050080-60 | 5 | 1162 |
| KORADO tělesa 2017 | RADIK VK | 21 VK/500 | 1400 | 21-050140-60 | 4 | 1564 |
| KORADO tělesa 2017 | RADIK VK | 11 VK/500 | 1200 | 11-050120-60 | 3 | 1030 |
| KORADO tělesa 2017 | RADIK VK | 21 VK/500 | 800 | 21-050080-60 | 2 | 894 |
| KORADO tělesa 2017 | RADIK VK | 20 VK/500 | 1100 | 20-050110-60 | 2 | 922 |
| KORADO tělesa 2017 | RADIK VK | 11 VK/500 | 1400 | 11-050140-60 | 2 | 1201 |
| KORADO tělesa 2017 | RADIK VK | 21 VK/500 | 1200 | 21-050120-60 | 1 | 1340 |
| KORADO tělesa 2017 | RADIK VK | 21 VK/300 | 2000 | 21-030200-60 | 4 | 1490 |
| KORADO tělesa 2017 | RADIK VK | 22 VK/300 | 2000 | 22-030200-60 | 4 | 1932 |
| KORADO tělesa 2017 | RADIK VK | 11 VK/500 | 800 | 11-050080-60 | 1 | 686 |
| KORADO tělesa 2017 | RADIK KLASIK | 11/300 | 900 | 11-030090-50 | 1 | 494 |
| KORADO tělesa 2017 | RADIK KLASIK | 22/500 | 800 | 22-050080-50 | 1 | 1162 |
| KORADO tělesa 2017 | RADIK KLASIK | 22/400 | 800 | 22-040080-50 | 1 | 973 |
| Thermal Trend 2012 | Koupelnová tělesa KLD-SP | KLD 1800-SP | 1000 | KLD 1000/1800-SP | 6 | 1665 |
| Thermal Trend 2012 | Koupelnová tělesa KLD | KLD 2000 | 1000 | KLD 1000/2000 | 1 | 2053 |
| Thermal Trend 2012 | Koupelnová tělesa KLD | KLD 1800 | 1000 | KLD 1000/1800 | 2 | 1867 |

Výkon otopných těles 26 649 W

3.3 Dimenze potrubí

| Větev | Číslo | p z | Spotřebič | Yt | Q W | M kg/h | L m | Kolena | Oblouky | Trubka | DN | w m/s | Z _k |
|-------|-------|-------|-----------|-------|--------|-----------|--------|--------|---------|----------|----|----------|----------------|
| V11 | 3 | p | | | 812 | 46,7 | 0,75 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,138 | 2,61 |
| V11 | 4 | p | 10105-01 | 0,507 | 800 | 46,0 | 3,48 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,136 | 3,36 |
| V11 | 5 | p | | | 1612 | 92,6 | 5,90 | 0 | 0 | REH 1237 | 20 | 0,165 | 4,44 |
| V11 | 6 | p | 10104-01 | 0,517 | 568 | 32,6 | 7,25 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,097 | 5,61 |
| V11 | 7 | p | 10103-01 | 0,554 | 561 | 32,2 | 3,60 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,096 | 7,95 |
| V11 | 8 | p | | | 1129 | 64,9 | 2,00 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,192 | 5,38 |
| V11 | 9 | p | | | 2741 | 157,5 | 4,80 | 2 | 1 | REH 1232 | 20 | 0,221 | 7,40 |
| V11 | 1 | z | | | | 24,0 | 5,75 | 0 | 2 | REH 1237 | 16 | 0,071 | 4,77 |
| V11 | 2 | z | | | | 22,6 | 0,80 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,067 | 2,80 |
| V11 | 3 | z | | | | 46,7 | 0,75 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,137 | 2,94 |
| V11 | 4 | z | | | | 46,0 | 3,48 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,135 | 2,17 |
| V11 | 5 | z | | | | 92,6 | 5,90 | 0 | 0 | REH 1237 | 20 | 0,164 | 1,95 |
| V11 | 6 | z | | | | 32,6 | 7,25 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,096 | 5,95 |
| V11 | 7 | z | | | | 32,2 | 3,60 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,095 | 4,80 |
| V11 | 8 | z | | | | 64,9 | 1,98 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,191 | 4,89 |
| V11 | 9 | z | | | | 157,5 | 4,80 | 2 | 1 | REH 1232 | 20 | 0,219 | 7,40 |
| V12 | 1 | p | 20306-01 | 0,336 | 362 | 20,8 | 5,75 | 0 | 2 | REH 1237 | 16 | 0,062 | 5,63 |
| V12 | 2 | p | 20305-02 | 0,403 | 414 | 23,8 | 0,80 | 1 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,071 | 6,41 |
| V12 | 3 | p | | | 776 | 44,6 | 0,75 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,132 | 2,19 |
| V12 | 4 | p | 20305-01 | 0,385 | 600 | 34,5 | 3,48 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,102 | 3,79 |
| V12 | 5 | p | | | 1376 | 79,1 | 5,90 | 0 | 0 | REH 1237 | 20 | 0,141 | 2,29 |
| V12 | 6 | p | 20304-01 | 0,287 | 568 | 32,6 | 7,25 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,097 | 5,61 |
| V12 | 7 | p | 20303-01 | 0,376 | 561 | 32,2 | 3,60 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,096 | 7,95 |
| V12 | 8 | p | | | 1129 | 64,9 | 2,00 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,192 | 3,07 |
| V12 | 9 | p | | | 2505 | 143,9 | 4,80 | 2 | 1 | REH 1232 | 20 | 0,202 | 7,40 |
| V12 | 1 | z | | | | 20,8 | 5,75 | 0 | 2 | REH 1237 | 16 | 0,061 | 5,60 |
| V12 | 2 | z | | | | 23,8 | 0,80 | 1 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,070 | 3,79 |
| V12 | 3 | z | | | | 44,6 | 0,75 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,131 | 2,14 |
| V12 | 4 | z | | | | 34,5 | 3,48 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,102 | 2,15 |
| V12 | 5 | z | | | | 79,1 | 5,90 | 0 | 0 | REH 1237 | 20 | 0,140 | 2,31 |
| V12 | 6 | z | | | | 32,6 | 7,25 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,096 | 5,95 |
| V12 | 7 | z | | | | 32,2 | 3,60 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,095 | 4,80 |
| V12 | 8 | z | | | | 64,9 | 1,98 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,191 | 1,24 |
| V12 | 9 | z | | | | 143,9 | 4,80 | 2 | 1 | REH 1232 | 20 | 0,200 | 7,40 |
| V13 | 1 | p | 30506-01 | | 362 | 20,8 | 5,75 | 0 | 2 | REH 1237 | 16 | 0,062 | 5,63 |
| V13 | 2 | p | 30505-02 | | 414 | 23,8 | 0,80 | 1 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,071 | 6,41 |
| V13 | 3 | p | | | 776 | 44,6 | 0,75 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,132 | 2,19 |
| V13 | 4 | p | 30505-01 | 0,198 | 600 | 34,5 | 1,15 | 0 | 0 | REH 1237 | 20 | 0,061 | 6,16 |
| V13 | 5 | p | | | 1376 | 79,1 | 5,90 | 0 | 0 | REH 1237 | 20 | 0,141 | 2,22 |
| V13 | 6 | p | 30504-01 | | 568 | 32,6 | 7,25 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,097 | 5,46 |
| V13 | 7 | p | 30503-01 | | 515 | 29,6 | 3,60 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,088 | 8,32 |
| V13 | 8 | p | | | 1083 | 62,2 | 2,00 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,185 | 3,17 |
| V13 | 9 | p | | | 2459 | 141,3 | 4,80 | 2 | 1 | REH 1232 | 20 | 0,198 | 7,40 |
| V13 | 1 | z | | | | 20,8 | 5,75 | 0 | 2 | REH 1237 | 16 | 0,061 | 5,60 |
| V13 | 2 | z | | | | 23,8 | 0,80 | 1 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,070 | 3,79 |
| V13 | 3 | z | | | | 44,6 | 0,75 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,131 | 2,14 |
| V13 | 4 | z | | | | 34,5 | 1,15 | 0 | 0 | REH 1237 | 20 | 0,061 | 1,75 |
| V13 | 5 | z | | | | 79,1 | 5,90 | 0 | 0 | REH 1237 | 20 | 0,140 | 2,19 |
| V13 | 6 | z | | | | 32,6 | 7,25 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,096 | 5,64 |
| V13 | 7 | z | | | | 29,6 | 3,60 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,087 | 4,79 |
| V13 | 8 | z | | | | 62,2 | 1,98 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,183 | 1,23 |
| V13 | 9 | z | | | | 141,3 | 4,80 | 2 | 1 | REH 1232 | 20 | 0,197 | 7,40 |
| V14 | 1 | p | 40706-01 | 0,322 | 453 | 26,0 | 5,75 | 0 | 2 | REH 1237 | 16 | 0,077 | 5,95 |
| V14 | 2 | p | 40705-02 | 0,379 | 543 | 31,2 | 0,80 | 1 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,093 | 6,26 |
| V14 | 3 | p | | | 996 | 57,2 | 0,75 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,170 | 2,04 |
| V14 | 4 | p | 40705-01 | 0,433 | 700 | 40,2 | 1,15 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,119 | 3,01 |
| V14 | 5 | p | | | 1696 | 97,4 | 5,90 | 0 | 0 | REH 1237 | 20 | 0,174 | 4,70 |
| V14 | 6 | p | 40704-01 | 0,298 | 702 | 40,3 | 7,25 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,120 | 5,33 |
| V14 | 7 | p | 40703-01 | 0,396 | 590 | 33,9 | 3,60 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,101 | 8,70 |
| V14 | 8 | p | | | 1292 | 74,2 | 2,00 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,220 | 4,64 |
| V14 | 9 | p | | | 2988 | 171,7 | 4,80 | 2 | 1 | REH 1232 | 20 | 0,241 | 7,40 |
| V14 | 1 | z | | | | 26,0 | 5,75 | 0 | 2 | REH 1237 | 16 | 0,077 | 5,83 |
| V14 | 2 | z | | | | 31,2 | 0,80 | 1 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,092 | 3,78 |
| V14 | 3 | z | | | | 57,2 | 0,75 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,169 | 1,90 |
| V14 | 4 | z | | | | 40,2 | 1,15 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,118 | 1,13 |
| V14 | 5 | z | | | | 97,4 | 5,90 | 0 | 0 | REH 1237 | 20 | 0,172 | 1,98 |
| V14 | 6 | z | | | | 40,3 | 7,25 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,119 | 5,39 |
| V14 | 7 | z | | | | 33,9 | 3,60 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,100 | 4,78 |
| V14 | 8 | z | | | | 74,2 | 1,98 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,219 | 4,35 |
| V14 | 9 | z | | | | 171,7 | 4,80 | 2 | 1 | REH 1232 | 20 | 0,239 | 7,40 |

| Větev | Číslo | p z | Spotřebič | Yt | Q W | M kg/h | L m | Kolena | Oblouky | Trubka | DN | w m/s | Z _s |
|-------|-------|-------|-----------|-------|--------|-----------|--------|--------|---------|----------|----|----------|----------------|
| V21 | 1 | p | 10204-01 | 0,523 | 465 | 26,7 | 4,00 | 0 | 2 | REH 1237 | 16 | 0,079 | 3,80 |
| V21 | 2 | p | 10203-02 | 0,563 | 280 | 16,1 | 1,10 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,048 | 8,98 |
| V21 | 3 | p | | | 745 | 42,8 | 2,80 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,127 | 3,24 |
| V21 | 4 | p | 10203-01 | 0,561 | 800 | 46,0 | 3,20 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,136 | 3,24 |
| V21 | 5 | p | | | 1545 | 88,8 | 8,50 | 0 | 3 | REH 1237 | 20 | 0,158 | 3,32 |
| V21 | 6 | p | 10202-01 | 0,803 | 760 | 43,7 | 1,30 | 0 | 2 | REH 1237 | 16 | 0,130 | 6,95 |
| V21 | 7 | p | | | 2305 | 132,4 | 2,55 | 2 | 0 | REH 1232 | 20 | 0,186 | 5,85 |
| V21 | 1 | z | | | | 26,7 | 4,00 | 0 | 2 | REH 1237 | 16 | 0,079 | 3,57 |
| V21 | 2 | z | | | | 16,1 | 1,10 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,047 | 2,54 |
| V21 | 3 | z | | | | 42,8 | 2,80 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,126 | 3,30 |
| V21 | 4 | z | | | | 46,0 | 3,20 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,135 | 2,17 |
| V21 | 5 | z | | | | 88,8 | 8,50 | 0 | 3 | REH 1237 | 20 | 0,157 | 3,03 |
| V21 | 6 | z | | | | 43,7 | 1,30 | 0 | 2 | REH 1237 | 16 | 0,129 | 2,94 |
| V21 | 7 | z | | | | 132,4 | 2,55 | 2 | 0 | REH 1232 | 20 | 0,184 | 5,85 |
| V22 | 1 | p | 20406-01 | 0,311 | 402 | 23,1 | 4,30 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,069 | 5,43 |
| V22 | 2 | p | 20405-02 | 0,413 | 357 | 20,5 | 0,65 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,061 | 3,53 |
| V22 | 3 | p | | | 759 | 43,6 | 2,85 | 0 | 0 | REH 1237 | 20 | 0,078 | 2,23 |
| V22 | 4 | p | 20405-01 | 0,371 | 600 | 34,5 | 2,85 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,102 | 3,75 |
| V22 | 5 | p | | | 1359 | 78,1 | 4,00 | 0 | 0 | REH 1237 | 20 | 0,139 | 2,12 |
| V22 | 6 | p | 20404-01 | 0,288 | 492 | 28,3 | 5,90 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,084 | 4,10 |
| V22 | 7 | p | 20403-01 | 0,346 | 515 | 29,6 | 3,20 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,088 | 7,72 |
| V22 | 8 | p | | | 1007 | 57,9 | 1,90 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,172 | 3,33 |
| V22 | 9 | p | | | 2366 | 135,9 | 3,90 | 2 | 0 | REH 1232 | 20 | 0,191 | 5,85 |
| V22 | 1 | z | | | | 23,1 | 4,30 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,068 | 5,56 |
| V22 | 2 | z | | | | 20,5 | 0,65 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,060 | 2,17 |
| V22 | 3 | z | | | | 43,6 | 2,85 | 0 | 0 | REH 1237 | 20 | 0,077 | 2,21 |
| V22 | 4 | z | | | | 34,5 | 2,85 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,102 | 2,16 |
| V22 | 5 | z | | | | 78,1 | 4,00 | 0 | 0 | REH 1237 | 20 | 0,138 | 2,03 |
| V22 | 6 | z | | | | 28,3 | 5,90 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,083 | 4,19 |
| V22 | 7 | z | | | | 29,6 | 3,20 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,087 | 4,80 |
| V22 | 8 | z | | | | 57,9 | 1,90 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,170 | 1,21 |
| V22 | 9 | z | | | | 135,9 | 3,90 | 2 | 0 | REH 1232 | 20 | 0,189 | 5,85 |
| V23 | 1 | p | 30606-01 | | 402 | 23,1 | 4,30 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,069 | 5,43 |
| V23 | 2 | p | 30605-02 | | 357 | 20,5 | 0,65 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,061 | 3,53 |
| V23 | 3 | p | | | 759 | 43,6 | 2,85 | 0 | 0 | REH 1237 | 20 | 0,078 | 2,23 |
| V23 | 4 | p | 30605-01 | | 600 | 34,5 | 2,85 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,102 | 3,75 |
| V23 | 5 | p | | | 1359 | 78,1 | 4,00 | 0 | 0 | REH 1237 | 20 | 0,139 | 2,20 |
| V23 | 6 | p | 30604-01 | | 492 | 28,3 | 5,90 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,084 | 4,61 |
| V23 | 7 | p | 30603-01 | | 561 | 32,2 | 3,20 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,096 | 7,42 |
| V23 | 8 | p | | | 1053 | 60,5 | 1,90 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,180 | 3,21 |
| V23 | 9 | p | | | 2412 | 138,6 | 3,90 | 2 | 0 | REH 1232 | 20 | 0,194 | 5,85 |
| V23 | 1 | z | | | | 23,1 | 4,30 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,068 | 5,56 |
| V23 | 2 | z | | | | 20,5 | 0,65 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,060 | 2,17 |
| V23 | 3 | z | | | | 43,6 | 2,85 | 0 | 0 | REH 1237 | 20 | 0,077 | 2,21 |
| V23 | 4 | z | | | | 34,5 | 2,85 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,102 | 2,16 |
| V23 | 5 | z | | | | 78,1 | 4,00 | 0 | 0 | REH 1237 | 20 | 0,138 | 2,15 |
| V23 | 6 | z | | | | 28,3 | 5,90 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,083 | 4,58 |
| V23 | 7 | z | | | | 32,2 | 3,20 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,095 | 4,79 |
| V23 | 8 | z | | | | 60,5 | 1,90 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,178 | 1,23 |
| V23 | 9 | z | | | | 138,6 | 3,90 | 2 | 0 | REH 1232 | 20 | 0,193 | 5,85 |
| V24 | 1 | p | 40806-01 | | 505 | 29,0 | 4,30 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,086 | 5,55 |
| V24 | 2 | p | 40805-02 | 0,122 | 482 | 27,7 | 0,65 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,082 | 6,09 |
| V24 | 3 | p | | | 987 | 56,7 | 2,85 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,168 | 2,05 |
| V24 | 4 | p | 40805-01 | 0,342 | 700 | 40,2 | 2,85 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,119 | 3,99 |
| V24 | 5 | p | | | 1687 | 96,9 | 4,00 | 0 | 0 | REH 1237 | 20 | 0,173 | 2,05 |
| V24 | 6 | p | 40804-01 | 0,298 | 602 | 34,6 | 5,90 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,103 | 3,60 |
| V24 | 7 | p | 40803-01 | 0,357 | 590 | 33,9 | 3,20 | 0 | 2 | REH 1237 | 16 | 0,101 | 6,98 |
| V24 | 8 | p | | | 1192 | 68,5 | 1,90 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,203 | 3,47 |
| V24 | 9 | p | | | 2879 | 165,4 | 3,90 | 2 | 0 | REH 1232 | 20 | 0,232 | 5,85 |
| V24 | 1 | z | | | | 29,0 | 4,30 | 0 | 3 | REH 1237 | 16 | 0,085 | 5,82 |
| V24 | 2 | z | | | | 27,7 | 0,65 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,082 | 2,80 |
| V24 | 3 | z | | | | 56,7 | 2,85 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,167 | 1,92 |
| V24 | 4 | z | | | | 40,2 | 2,85 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,118 | 2,13 |
| V24 | 5 | z | | | | 96,9 | 4,00 | 0 | 0 | REH 1237 | 20 | 0,171 | 1,91 |
| V24 | 6 | z | | | | 34,6 | 5,90 | 0 | 1 | REH 1237 | 16 | 0,102 | 3,92 |
| V24 | 7 | z | | | | 33,9 | 3,20 | 0 | 2 | REH 1237 | 16 | 0,100 | 3,80 |
| V24 | 8 | z | | | | 68,5 | 1,90 | 0 | 0 | REH 1237 | 16 | 0,202 | 1,20 |
| V24 | 9 | z | | | | 165,4 | 3,90 | 2 | 0 | REH 1232 | 20 | 0,230 | 5,85 |

| Větev | Čú | p z | Spotřebič | Yt | Q W | M kg/h | L m | Trubka | DN | w m/s | Z _k |
|-------|----|-------|-----------|-------|--------|-----------|--------|----------|----|----------|----------------|
| V1 | 1 | p | V14 | 0,796 | 2988 | 171,7 | 3,15 | LOG 4113 | 18 | 0,241 | 2,30 |
| V1 | 2 | p | V13 | 0,823 | 2459 | 141,3 | 0,10 | LOG 4113 | 18 | 0,198 | 5,81 |
| V1 | 3 | p | | | 5447 | 312,9 | 3,15 | LOG 4113 | 18 | 0,439 | 1,43 |
| V1 | 4 | p | V12 | 0,920 | 2505 | 143,9 | 0,10 | LOG 4113 | 18 | 0,202 | 5,03 |
| V1 | 5 | p | | | 7952 | 456,9 | 3,15 | LOG 4113 | 22 | 0,410 | 1,08 |
| V1 | 6 | p | V11 | 0,978 | 2741 | 157,5 | 0,10 | LOG 4113 | 18 | 0,221 | 3,22 |
| V1 | 7 | p | | | 10693 | 614,3 | 2,20 | LOG 4113 | 28 | 0,337 | |
| V1 | 1 | z | | | | 171,7 | 3,15 | LOG 4113 | 18 | 0,239 | 2,32 |
| V1 | 2 | z | | | | 141,3 | 0,10 | LOG 4113 | 18 | 0,197 | 1,77 |
| V1 | 3 | z | | | | 312,9 | 3,15 | LOG 4113 | 18 | 0,436 | 1,13 |
| V1 | 4 | z | | | | 143,9 | 0,10 | LOG 4113 | 18 | 0,200 | 0,84 |
| V1 | 5 | z | | | | 456,9 | 3,15 | LOG 4113 | 22 | 0,407 | 0,81 |
| V1 | 6 | z | | | | 157,5 | 0,10 | LOG 4113 | 18 | 0,219 | 0,57 |
| V1 | 7 | z | | | | 614,3 | 2,20 | LOG 4113 | 28 | 0,334 | |
| V2 | 1 | p | V24 | 0,801 | 2879 | 165,4 | 3,15 | LOG 4113 | 18 | 0,232 | 2,33 |
| V2 | 2 | p | V23 | 0,826 | 2412 | 138,6 | 0,10 | LOG 4113 | 18 | 0,194 | 5,71 |
| V2 | 3 | p | | | 5291 | 304,0 | 3,15 | LOG 4113 | 18 | 0,426 | 1,39 |
| V2 | 4 | p | V22 | 0,918 | 2366 | 135,9 | 0,10 | LOG 4113 | 18 | 0,191 | 5,19 |
| V2 | 5 | p | | | 7657 | 439,9 | 3,15 | LOG 4113 | 22 | 0,395 | 0,94 |
| V2 | 6 | p | V21 | 0,972 | 2305 | 132,4 | 0,10 | LOG 4113 | 18 | 0,186 | 3,75 |
| V2 | 7 | p | | | 9962 | 572,3 | 2,50 | LOG 4113 | 28 | 0,314 | 1,50 |
| V2 | 1 | z | | | | 165,4 | 3,15 | LOG 4113 | 18 | 0,230 | 2,38 |
| V2 | 2 | z | | | | 138,6 | 0,10 | LOG 4113 | 18 | 0,193 | 1,78 |
| V2 | 3 | z | | | | 304,0 | 3,15 | LOG 4113 | 18 | 0,423 | 1,09 |
| V2 | 4 | z | | | | 135,9 | 0,10 | LOG 4113 | 18 | 0,189 | 0,80 |
| V2 | 5 | z | | | | 439,9 | 3,15 | LOG 4113 | 22 | 0,392 | 0,69 |
| V2 | 6 | z | | | | 132,4 | 0,10 | LOG 4113 | 18 | 0,184 | 0,37 |
| V2 | 7 | z | | | | 572,3 | 2,50 | LOG 4113 | 28 | 0,311 | 1,50 |
| V3 | 1 | p | 00002-01 | 0,443 | 400 | 23,0 | 4,05 | LOG 4113 | 15 | 0,049 | 4,13 |
| V3 | 2 | p | 00002-02 | 0,492 | 297 | 17,1 | 0,20 | LOG 4113 | 15 | 0,036 | 6,41 |
| V3 | 3 | p | | | 697 | 40,0 | 2,20 | LOG 4113 | 15 | 0,085 | 1,33 |
| V3 | 4 | p | 00002-04 | 0,537 | 297 | 17,1 | 0,20 | LOG 4113 | 15 | 0,036 | 12,10 |
| V3 | 5 | p | | | 994 | 57,1 | 2,20 | LOG 4113 | 15 | 0,121 | 0,93 |
| V3 | 6 | p | 00002-03 | 0,609 | 297 | 17,1 | 0,20 | LOG 4113 | 15 | 0,036 | 19,79 |
| V3 | 7 | p | | | 1291 | 74,2 | 2,10 | LOG 4113 | 15 | 0,158 | 2,00 |
| V3 | 8 | p | | | 1291 | 74,2 | 0,20 | LOG 4113 | 15 | 0,158 | 2,37 |
| V3 | 9 | p | 00003-01 | 0,749 | 565 | 32,5 | 2,20 | LOG 4113 | 15 | 0,069 | 15,09 |
| V3 | 10 | p | | | 1856 | 106,6 | 1,30 | LOG 4113 | 15 | 0,227 | 2,00 |
| V3 | 1 | z | | | | 23,0 | 4,05 | LOG 4113 | 15 | 0,048 | 4,04 |
| V3 | 2 | z | | | | 17,1 | 0,20 | LOG 4113 | 15 | 0,036 | 1,73 |
| V3 | 3 | z | | | | 40,0 | 2,20 | LOG 4113 | 15 | 0,084 | 1,03 |
| V3 | 4 | z | | | | 17,1 | 0,20 | LOG 4113 | 15 | 0,036 | 0,71 |
| V3 | 5 | z | | | | 57,1 | 2,20 | LOG 4113 | 15 | 0,120 | 0,69 |
| V3 | 6 | z | | | | 17,1 | 0,20 | LOG 4113 | 15 | 0,036 | -1,50 |
| V3 | 7 | z | | | | 74,2 | 2,10 | LOG 4113 | 15 | 0,156 | 2,00 |
| V3 | 8 | z | | | | 74,2 | 0,20 | LOG 4113 | 15 | 0,156 | 2,82 |
| V3 | 9 | z | | | | 32,5 | 2,20 | LOG 4113 | 15 | 0,068 | 18,73 |
| V3 | 10 | z | | | | 106,6 | 1,30 | LOG 4113 | 15 | 0,225 | 2,00 |
| V4 | 1 | p | 00008-01 | 0,975 | 590 | 33,9 | 0,90 | LOG 4113 | 15 | 0,072 | 6,28 |
| V4 | 2 | p | 00009-01 | 0,966 | 495 | 28,4 | 12,50 | LOG 4113 | 15 | 0,060 | 11,91 |
| V4 | 3 | p | | | 1085 | 62,3 | 7,50 | LOG 4113 | 15 | 0,132 | 0,71 |
| V4 | 4 | p | 00007-01 | 0,993 | 257 | 14,8 | 0,90 | LOG 4113 | 15 | 0,031 | 30,17 |
| V4 | 5 | p | | | 1342 | 77,1 | 0,70 | LOG 4113 | 15 | 0,164 | |
| V4 | 6 | p | | | 1342 | 77,1 | 0,70 | LOG 4113 | 15 | 0,164 | |
| V4 | 1 | z | | | | 33,9 | 0,90 | LOG 4113 | 15 | 0,072 | 3,78 |
| V4 | 2 | z | | | | 28,4 | 12,50 | LOG 4113 | 15 | 0,060 | 11,80 |
| V4 | 3 | z | | | | 62,3 | 7,50 | LOG 4113 | 15 | 0,131 | 0,53 |
| V4 | 4 | z | | | | 14,8 | 0,90 | LOG 4113 | 15 | 0,031 | -2,43 |
| V4 | 5 | z | | | | 77,1 | 0,70 | LOG 4113 | 15 | 0,163 | |
| V4 | 6 | z | | | | 77,1 | 0,70 | LOG 4113 | 15 | 0,163 | |
| V5 | 1 | p | V1 | 0,951 | 10693 | 614,3 | 0,20 | LOG 4113 | 28 | 0,337 | 1,97 |
| V5 | 2 | p | V3 | 0,954 | 1856 | 106,6 | 0,20 | LOG 4113 | 15 | 0,227 | 2,15 |
| V5 | 3 | p | | | 12549 | 721,0 | 10,70 | LOG 4113 | 35 | 0,253 | 2,24 |
| V5 | 4 | p | V2 | 0,970 | 9962 | 572,3 | 0,20 | LOG 4113 | 28 | 0,314 | 2,99 |
| V5 | 5 | p | | | 22511 | 1 293,3 | 2,70 | LOG 4113 | 35 | 0,453 | -0,01 |
| V5 | 6 | p | V4 | 0,986 | 1342 | 77,1 | 0,20 | LOG 4113 | 15 | 0,164 | 9,51 |
| V5 | 7 | p | | | 23853 | 1 370,4 | 2,70 | LOG 4113 | 35 | 0,481 | |
| V5 | 1 | z | | | | 614,3 | 0,20 | LOG 4113 | 28 | 0,334 | 1,88 |
| V5 | 2 | z | | | | 106,6 | 0,20 | LOG 4113 | 15 | 0,225 | 0,41 |
| V5 | 3 | z | | | | 721,0 | 10,70 | LOG 4113 | 35 | 0,251 | 2,22 |
| V5 | 4 | z | | | | 572,3 | 0,20 | LOG 4113 | 28 | 0,311 | 1,20 |
| V5 | 5 | z | | | | 1 293,3 | 2,70 | LOG 4113 | 35 | 0,450 | 0,12 |
| V5 | 6 | z | | | | 77,1 | 0,20 | LOG 4113 | 15 | 0,163 | -5,39 |
| V5 | 7 | z | | | | 1 370,4 | 2,70 | LOG 4113 | 35 | 0,477 | |

3.4 Tlakové ztráty potrubí

| Větev | Číslo | Spotřebič | M kg/h | w m/s | R Pa/m | R.L Pa | Δp_Z Pa | Δp_s Pa | $u \cdot \Delta p_g$ Pa | Δp_u Pa |
|-------|-------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|
| V24 | 1 | 40806-01 | 29,0 | 0,086 | 11,36 | 49 | 20 | 7 | 406 | 69 |
| V24 | 2 | 40805-02 | 27,7 | 0,082 | 10,84 | 7 | 20 | 6 | 406 | 27 |
| V24 | 3 | | 56,7 | 0,168 | 45,83 | 131 | 29 | | | 160 |
| V24 | 4 | 40805-01 | 40,2 | 0,119 | 17,53 | 50 | 28 | 13 | 406 | 78 |
| V24 | 5 | | 96,9 | 0,173 | 39,80 | 159 | 30 | | | 189 |
| V24 | 6 | 40804-01 | 34,6 | 0,103 | 13,54 | 80 | 19 | 9 | 406 | 99 |
| V24 | 7 | 40803-01 | 33,9 | 0,101 | 13,27 | 42 | 35 | 3 | 406 | 77 |
| V24 | 8 | | 68,5 | 0,203 | 73,50 | 140 | 71 | | | 211 |
| V24 | 9 | | 165,4 | 0,232 | 56,63 | 221 | 306 | | | 527 |
| V24 | 1 | | 29,0 | 0,085 | 14,37 | 62 | 21 | | | 83 |
| V24 | 2 | | 27,7 | 0,082 | 13,72 | 9 | 9 | | | 18 |
| V24 | 3 | | 56,7 | 0,167 | 35,93 | 102 | 27 | | | 129 |
| V24 | 4 | | 40,2 | 0,118 | 19,92 | 57 | 15 | | | 72 |
| V24 | 5 | | 96,9 | 0,171 | 38,84 | 155 | 28 | | | 183 |
| V24 | 6 | | 34,6 | 0,102 | 17,13 | 101 | 20 | | | 121 |
| V24 | 7 | | 33,9 | 0,100 | 16,79 | 54 | 19 | | | 73 |
| V24 | 8 | | 68,5 | 0,202 | 62,13 | 118 | 24 | | | 142 |
| V24 | 9 | | 165,4 | 0,230 | 59,98 | 234 | 306 | | | 540 |
| V23 | 1 | 30606-01 | 23,1 | 0,069 | 9,04 | 39 | 13 | 10 | 541 | 52 |
| V23 | 2 | 30605-02 | 20,5 | 0,061 | 8,03 | 5 | 6 | 3 | 541 | 11 |
| V23 | 3 | | 43,6 | 0,078 | 6,15 | 18 | 7 | | | 25 |
| V23 | 4 | 30605-01 | 34,5 | 0,102 | 13,50 | 38 | 19 | 9 | 541 | 57 |
| V23 | 5 | | 78,1 | 0,139 | 26,31 | 105 | 21 | | | 126 |
| V23 | 6 | 30604-01 | 28,3 | 0,084 | 11,07 | 65 | 16 | 15 | 541 | 81 |
| V23 | 7 | 30603-01 | 32,2 | 0,096 | 12,62 | 40 | 33 | 2 | 541 | 73 |
| V23 | 8 | | 60,5 | 0,180 | 56,92 | 108 | 51 | | | 159 |
| V23 | 9 | | 138,6 | 0,194 | 41,66 | 162 | 215 | | | 377 |
| V23 | 1 | | 23,1 | 0,068 | 11,44 | 49 | 13 | | | 62 |
| V23 | 2 | | 20,5 | 0,060 | 10,16 | 7 | 4 | | | 11 |
| V23 | 3 | | 43,6 | 0,077 | 7,78 | 22 | 7 | | | 29 |
| V23 | 4 | | 34,5 | 0,102 | 17,08 | 49 | 11 | | | 60 |
| V23 | 5 | | 78,1 | 0,138 | 19,81 | 79 | 20 | | | 99 |
| V23 | 6 | | 28,3 | 0,083 | 14,00 | 83 | 16 | | | 99 |
| V23 | 7 | | 32,2 | 0,095 | 15,97 | 51 | 22 | | | 73 |
| V23 | 8 | | 60,5 | 0,178 | 42,79 | 81 | 19 | | | 100 |
| V23 | 9 | | 138,6 | 0,193 | 44,20 | 172 | 215 | | | 387 |
| V22 | 1 | 20406-01 | 23,1 | 0,069 | 9,04 | 39 | 13 | 10 | 271 | 52 |
| V22 | 2 | 20405-02 | 20,5 | 0,061 | 8,03 | 5 | 6 | 3 | 271 | 11 |
| V22 | 3 | | 43,6 | 0,078 | 6,15 | 18 | 7 | | | 25 |
| V22 | 4 | 20405-01 | 34,5 | 0,102 | 13,50 | 38 | 19 | 9 | 271 | 57 |
| V22 | 5 | | 78,1 | 0,139 | 26,31 | 105 | 20 | | | 125 |
| V22 | 6 | 20404-01 | 28,3 | 0,084 | 11,07 | 65 | 14 | 15 | 271 | 79 |
| V22 | 7 | 20403-01 | 29,6 | 0,088 | 11,59 | 37 | 29 | 2 | 271 | 66 |
| V22 | 8 | | 57,9 | 0,172 | 48,98 | 93 | 48 | | | 141 |
| V22 | 9 | | 135,9 | 0,191 | 40,29 | 157 | 207 | | | 364 |
| V22 | 1 | | 23,1 | 0,068 | 11,44 | 49 | 13 | | | 62 |
| V22 | 2 | | 20,5 | 0,060 | 10,16 | 7 | 4 | | | 11 |
| V22 | 3 | | 43,6 | 0,077 | 7,78 | 22 | 7 | | | 29 |
| V22 | 4 | | 34,5 | 0,102 | 17,08 | 49 | 11 | | | 60 |
| V22 | 5 | | 78,1 | 0,138 | 19,81 | 79 | 19 | | | 98 |
| V22 | 6 | | 28,3 | 0,083 | 14,00 | 83 | 15 | | | 98 |
| V22 | 7 | | 29,6 | 0,087 | 14,66 | 47 | 18 | | | 65 |
| V22 | 8 | | 57,9 | 0,170 | 37,86 | 72 | 18 | | | 90 |
| V22 | 9 | | 135,9 | 0,189 | 42,76 | 167 | 207 | | | 374 |
| V21 | 1 | 10204-01 | 26,7 | 0,079 | 10,46 | 42 | 12 | 6 | 135 | 54 |
| V21 | 2 | 10203-02 | 16,1 | 0,048 | 6,30 | 7 | 10 | 5 | 135 | 17 |
| V21 | 3 | | 42,8 | 0,127 | 20,22 | 57 | 26 | | | 83 |
| V21 | 4 | 10203-01 | 46,0 | 0,136 | 24,26 | 78 | 30 | 17 | 135 | 108 |
| V21 | 5 | | 88,8 | 0,158 | 34,22 | 291 | 41 | | | 332 |
| V21 | 6 | 10202-01 | 43,7 | 0,130 | 21,23 | 28 | 58 | 5 | 135 | 86 |
| V21 | 7 | | 132,4 | 0,186 | 38,51 | 98 | 196 | | | 294 |
| V21 | 1 | | 26,7 | 0,079 | 13,23 | 53 | 11 | | | 64 |
| V21 | 2 | | 16,1 | 0,047 | 7,97 | 9 | 3 | | | 12 |
| V21 | 3 | | 42,8 | 0,126 | 21,20 | 59 | 26 | | | 85 |
| V21 | 4 | | 46,0 | 0,135 | 22,94 | 73 | 20 | | | 93 |
| V21 | 5 | | 88,8 | 0,157 | 29,13 | 248 | 37 | | | 285 |
| V21 | 6 | | 43,7 | 0,129 | 21,63 | 28 | 24 | | | 52 |
| V21 | 7 | | 132,4 | 0,184 | 40,88 | 104 | 196 | | | 300 |

| Větev | Číslo | Spotřebič | M kg/h | w m/s | R Pa/m | R.L Pa | Δp_Z Pa | Δp_s Pa | $u \cdot \Delta p_g$ Pa | Δp_u Pa |
|-------|-------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|
| V14 | 1 | 40706-01 | 26,0 | 0,077 | 10,19 | 59 | 17 | 5 | 406 | 76 |
| V14 | 2 | 40705-02 | 31,2 | 0,093 | 12,22 | 10 | 26 | 8 | 406 | 36 |
| V14 | 3 | | 57,2 | 0,170 | 47,22 | 35 | 29 | | | 64 |
| V14 | 4 | 40705-01 | 40,2 | 0,119 | 17,53 | 20 | 21 | 13 | 406 | 41 |
| V14 | 5 | | 97,4 | 0,174 | 40,17 | 237 | 70 | | | 307 |
| V14 | 6 | 40704-01 | 40,3 | 0,120 | 17,64 | 128 | 38 | 13 | 406 | 166 |
| V14 | 7 | 40703-01 | 33,9 | 0,101 | 13,27 | 48 | 43 | 3 | 406 | 91 |
| V14 | 8 | | 74,2 | 0,220 | 84,43 | 169 | 111 | | | 280 |
| V14 | 9 | | 171,7 | 0,241 | 60,41 | 290 | 417 | | | 707 |
| V14 | 1 | | 26,0 | 0,077 | 12,89 | 74 | 17 | | | 91 |
| V14 | 2 | | 31,2 | 0,092 | 15,45 | 12 | 16 | | | 28 |
| V14 | 3 | | 57,2 | 0,169 | 36,78 | 28 | 27 | | | 55 |
| V14 | 4 | | 40,2 | 0,118 | 19,92 | 23 | 8 | | | 31 |
| V14 | 5 | | 97,4 | 0,172 | 39,54 | 233 | 29 | | | 262 |
| V14 | 6 | | 40,3 | 0,119 | 19,98 | 145 | 38 | | | 183 |
| V14 | 7 | | 33,9 | 0,100 | 16,79 | 60 | 24 | | | 84 |
| V14 | 8 | | 74,2 | 0,219 | 80,81 | 160 | 104 | | | 264 |
| V14 | 9 | | 171,7 | 0,239 | 63,96 | 307 | 417 | | | 724 |
| V13 | 1 | 30506-01 | 20,8 | 0,062 | 8,14 | 47 | 11 | 3 | 541 | 58 |
| V13 | 2 | 30505-02 | 23,8 | 0,071 | 9,31 | 7 | 16 | 4 | 541 | 23 |
| V13 | 3 | | 44,6 | 0,132 | 22,39 | 17 | 19 | | | 36 |
| V13 | 4 | 30505-01 | 34,5 | 0,061 | 4,86 | 6 | 11 | 9 | 541 | 17 |
| V13 | 5 | | 79,1 | 0,141 | 27,44 | 162 | 22 | | | 184 |
| V13 | 6 | 30504-01 | 32,6 | 0,097 | 12,78 | 93 | 25 | 8 | 541 | 118 |
| V13 | 7 | 30503-01 | 29,6 | 0,088 | 11,59 | 42 | 32 | 2 | 541 | 74 |
| V13 | 8 | | 62,2 | 0,185 | 62,31 | 125 | 53 | | | 178 |
| V13 | 9 | | 141,3 | 0,198 | 43,07 | 207 | 283 | | | 490 |
| V13 | 1 | | 20,8 | 0,061 | 10,30 | 59 | 11 | | | 70 |
| V13 | 2 | | 23,8 | 0,070 | 11,78 | 9 | 9 | | | 18 |
| V13 | 3 | | 44,6 | 0,131 | 22,09 | 17 | 19 | | | 36 |
| V13 | 4 | | 34,5 | 0,061 | 6,15 | 7 | 3 | | | 10 |
| V13 | 5 | | 79,1 | 0,140 | 20,52 | 121 | 21 | | | 142 |
| V13 | 6 | | 32,6 | 0,096 | 16,17 | 117 | 26 | | | 143 |
| V13 | 7 | | 29,6 | 0,087 | 14,66 | 53 | 18 | | | 71 |
| V13 | 8 | | 62,2 | 0,183 | 46,37 | 92 | 21 | | | 113 |
| V13 | 9 | | 141,3 | 0,197 | 45,69 | 219 | 283 | | | 502 |
| V12 | 1 | 20306-01 | 20,8 | 0,062 | 8,14 | 47 | 11 | 3 | 271 | 58 |
| V12 | 2 | 20305-02 | 23,8 | 0,071 | 9,31 | 7 | 16 | 4 | 271 | 23 |
| V12 | 3 | | 44,6 | 0,132 | 22,39 | 17 | 19 | | | 36 |
| V12 | 4 | 20305-01 | 34,5 | 0,102 | 13,50 | 47 | 20 | 9 | 271 | 67 |
| V12 | 5 | | 79,1 | 0,141 | 27,44 | 162 | 22 | | | 184 |
| V12 | 6 | 20304-01 | 32,6 | 0,097 | 12,78 | 93 | 26 | 8 | 271 | 119 |
| V12 | 7 | 20303-01 | 32,2 | 0,096 | 12,62 | 45 | 36 | 2 | 271 | 81 |
| V12 | 8 | | 64,9 | 0,192 | 66,93 | 134 | 56 | | | 190 |
| V12 | 9 | | 143,9 | 0,202 | 44,48 | 213 | 293 | | | 506 |
| V12 | 1 | | 20,8 | 0,061 | 10,30 | 59 | 11 | | | 70 |
| V12 | 2 | | 23,8 | 0,070 | 11,78 | 9 | 9 | | | 18 |
| V12 | 3 | | 44,6 | 0,131 | 22,09 | 17 | 19 | | | 36 |
| V12 | 4 | | 34,5 | 0,102 | 17,08 | 59 | 11 | | | 70 |
| V12 | 5 | | 79,1 | 0,140 | 20,52 | 121 | 23 | | | 144 |
| V12 | 6 | | 32,6 | 0,096 | 16,17 | 117 | 28 | | | 145 |
| V12 | 7 | | 32,2 | 0,095 | 15,97 | 57 | 22 | | | 79 |
| V12 | 8 | | 64,9 | 0,191 | 52,48 | 104 | 23 | | | 127 |
| V12 | 9 | | 143,9 | 0,200 | 47,17 | 226 | 293 | | | 519 |
| V11 | 1 | 10106-01 | 24,0 | 0,071 | 9,40 | 54 | 11 | 11 | 135 | 65 |
| V11 | 2 | 10105-02 | 22,6 | 0,067 | 8,86 | 7 | 14 | 4 | 135 | 21 |
| V11 | 3 | | 46,7 | 0,138 | 25,27 | 19 | 25 | | | 44 |
| V11 | 4 | 10105-01 | 46,0 | 0,136 | 24,26 | 84 | 31 | 17 | 135 | 115 |
| V11 | 5 | | 92,6 | 0,165 | 36,82 | 217 | 60 | | | 277 |
| V11 | 6 | 10104-01 | 32,6 | 0,097 | 12,78 | 93 | 26 | 8 | 135 | 119 |
| V11 | 7 | 10103-01 | 32,2 | 0,096 | 12,62 | 45 | 36 | 2 | 135 | 81 |
| V11 | 8 | | 64,9 | 0,192 | 66,93 | 134 | 98 | | | 232 |
| V11 | 9 | | 157,5 | 0,221 | 51,99 | 250 | 351 | | | 601 |
| V11 | 1 | | 24,0 | 0,071 | 11,90 | 68 | 12 | | | 80 |
| V11 | 2 | | 22,6 | 0,067 | 11,21 | 9 | 6 | | | 15 |
| V11 | 3 | | 46,7 | 0,137 | 23,53 | 18 | 28 | | | 46 |
| V11 | 4 | | 46,0 | 0,135 | 22,94 | 80 | 20 | | | 100 |
| V11 | 5 | | 92,6 | 0,164 | 33,41 | 197 | 26 | | | 223 |
| V11 | 6 | | 32,6 | 0,096 | 16,17 | 117 | 28 | | | 145 |
| V11 | 7 | | 32,2 | 0,095 | 15,97 | 57 | 22 | | | 79 |
| V11 | 8 | | 64,9 | 0,191 | 52,48 | 104 | 89 | | | 193 |
| V11 | 9 | | 157,5 | 0,219 | 55,10 | 264 | 351 | | | 615 |

| Větev | Číslo | Spotřebič | M kg/h | w m/s | R Pa/m | R.L Pa | ΔpZ Pa | Δps Pa | u·Δpg Pa | Δpu Pa |
|-------|-------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|
| V1 | 1 | V14 | 171,7 | 0,241 | 72,67 | 229 | 66 | 5168 | 0 | 295 |
| V1 | 2 | V13 | 141,3 | 0,198 | 50,84 | 5 | 112 | 3173 | 0 | 117 |
| V1 | 3 | | 312,9 | 0,439 | 222,50 | 701 | 135 | | | 836 |
| V1 | 4 | V12 | 143,9 | 0,202 | 52,59 | 5 | 101 | 3589 | 0 | 106 |
| V1 | 5 | | 456,9 | 0,410 | 146,10 | 460 | 89 | | | 549 |
| V1 | 6 | V11 | 157,5 | 0,221 | 62,02 | 6 | 77 | 4802 | 0 | 83 |
| V1 | 7 | | 614,3 | 0,337 | 73,12 | 161 | 0 | | | 161 |
| V1 | 1 | | 171,7 | 0,239 | 75,16 | 237 | 66 | | | 303 |
| V1 | 2 | | 141,3 | 0,197 | 52,79 | 5 | 34 | | | 39 |
| V1 | 3 | | 312,9 | 0,436 | 227,66 | 717 | 107 | | | 824 |
| V1 | 4 | | 143,9 | 0,200 | 54,58 | 5 | 17 | | | 22 |
| V1 | 5 | | 456,9 | 0,407 | 149,52 | 471 | 67 | | | 538 |
| V1 | 6 | | 157,5 | 0,219 | 64,25 | 6 | 14 | | | 20 |
| V1 | 7 | | 614,3 | 0,334 | 75,06 | 165 | 0 | | | 165 |
| V2 | 1 | V24 | 165,4 | 0,232 | 67,87 | 214 | 62 | 4230 | 0 | 276 |
| V2 | 2 | V23 | 138,6 | 0,194 | 49,08 | 5 | 106 | 2756 | 0 | 111 |
| V2 | 3 | | 304,0 | 0,426 | 210,64 | 664 | 125 | | | 789 |
| V2 | 4 | V22 | 135,9 | 0,191 | 47,39 | 5 | 93 | 2892 | 0 | 98 |
| V2 | 5 | | 439,9 | 0,395 | 136,06 | 429 | 72 | | | 501 |
| V2 | 6 | V21 | 132,4 | 0,186 | 45,19 | 5 | 64 | 3618 | 0 | 69 |
| V2 | 7 | | 572,3 | 0,314 | 64,05 | 160 | 73 | | | 233 |
| V2 | 1 | | 165,4 | 0,230 | 70,25 | 221 | 63 | | | 284 |
| V2 | 2 | | 138,6 | 0,193 | 50,98 | 5 | 33 | | | 38 |
| V2 | 3 | | 304,0 | 0,423 | 215,64 | 679 | 98 | | | 777 |
| V2 | 4 | | 135,9 | 0,189 | 49,24 | 5 | 14 | | | 19 |
| V2 | 5 | | 439,9 | 0,392 | 139,34 | 439 | 53 | | | 492 |
| V2 | 6 | | 132,4 | 0,184 | 46,98 | 5 | 6 | | | 11 |
| V2 | 7 | | 572,3 | 0,311 | 65,84 | 165 | 73 | | | 238 |
| V3 | 1 | 00002-01 | 23,0 | 0,049 | 4,61 | 19 | 5 | 4 | 0 | 24 |
| V3 | 2 | 00002-02 | 17,1 | 0,036 | 3,43 | 1 | 4 | 5 | 0 | 5 |
| V3 | 3 | | 40,0 | 0,085 | 8,04 | 18 | 5 | | | 23 |
| V3 | 4 | 00002-04 | 17,1 | 0,036 | 3,43 | 1 | 8 | 5 | 0 | 9 |
| V3 | 5 | | 57,1 | 0,121 | 18,59 | 41 | 7 | | | 48 |
| V3 | 6 | 00002-03 | 17,1 | 0,036 | 3,43 | 1 | 13 | 5 | 0 | 14 |
| V3 | 7 | | 74,2 | 0,158 | 44,24 | 93 | 24 | | | 117 |
| V3 | 8 | | 74,2 | 0,158 | 44,24 | 9 | 29 | | | 38 |
| V3 | 9 | 00003-01 | 32,5 | 0,069 | 6,52 | 14 | 35 | 2 | 0 | 49 |
| V3 | 10 | | 106,6 | 0,227 | 85,61 | 111 | 51 | | | 162 |
| V3 | 1 | | 23,0 | 0,048 | 5,84 | 24 | 5 | | | 29 |
| V3 | 2 | | 17,1 | 0,036 | 4,33 | 1 | 1 | | | 2 |
| V3 | 3 | | 40,0 | 0,084 | 10,17 | 22 | 4 | | | 26 |
| V3 | 4 | | 17,1 | 0,036 | 4,33 | 1 | 0 | | | 1 |
| V3 | 5 | | 57,1 | 0,120 | 15,50 | 34 | 5 | | | 39 |
| V3 | 6 | | 17,1 | 0,036 | 4,33 | 1 | -1 | | | |
| V3 | 7 | | 74,2 | 0,156 | 31,84 | 67 | 24 | | | 91 |
| V3 | 8 | | 74,2 | 0,156 | 31,84 | 6 | 35 | | | 41 |
| V3 | 9 | | 32,5 | 0,068 | 8,24 | 18 | 44 | | | 62 |
| V3 | 10 | | 106,6 | 0,225 | 88,72 | 115 | 51 | | | 166 |
| V4 | 1 | 00008-01 | 33,9 | 0,072 | 6,80 | 6 | 16 | 9 | 0 | 22 |
| V4 | 2 | 00009-01 | 28,4 | 0,060 | 5,71 | 71 | 21 | 6 | 0 | 92 |
| V4 | 3 | | 62,3 | 0,132 | 24,71 | 185 | 6 | | | 191 |
| V4 | 4 | 00007-01 | 14,8 | 0,031 | 2,96 | 3 | 15 | 4 | 0 | 18 |
| V4 | 5 | | 77,1 | 0,164 | 47,45 | 33 | 0 | | | 33 |
| V4 | 6 | | 77,1 | 0,164 | 47,45 | 33 | 0 | | | 33 |
| V4 | 1 | | 33,9 | 0,072 | 8,61 | 8 | 10 | | | 18 |
| V4 | 2 | | 28,4 | 0,060 | 7,22 | 90 | 21 | | | 111 |
| V4 | 3 | | 62,3 | 0,131 | 19,16 | 144 | 5 | | | 149 |
| V4 | 4 | | 14,8 | 0,031 | 3,75 | 3 | -1 | | | 2 |
| V4 | 5 | | 77,1 | 0,163 | 36,10 | 25 | 0 | | | 25 |
| V4 | 6 | | 77,1 | 0,163 | 36,10 | 25 | 0 | | | 25 |
| V5 | 1 | V1 | 614,3 | 0,337 | 73,12 | 15 | 110 | 19950 | 0 | 125 |
| V5 | 2 | V3 | 106,6 | 0,227 | 85,61 | 17 | 54 | 2010 | 0 | 71 |
| V5 | 3 | | 721,0 | 0,253 | 32,15 | 344 | 70 | | | 414 |
| V5 | 4 | V2 | 572,3 | 0,314 | 64,05 | 13 | 145 | 19010 | 0 | 158 |
| V5 | 5 | | 1 293,3 | 0,453 | 96,07 | 259 | -1 | | | 258 |
| V5 | 6 | V4 | 77,1 | 0,164 | 47,45 | 9 | 126 | 10585 | 0 | 135 |
| V5 | 7 | | 1 370,4 | 0,481 | 107,21 | 289 | 0 | | | 289 |
| V5 | 1 | | 614,3 | 0,334 | 75,06 | 15 | 105 | | | 120 |
| V5 | 2 | | 106,6 | 0,225 | 88,72 | 18 | 10 | | | 28 |
| V5 | 3 | | 721,0 | 0,251 | 33,15 | 355 | 70 | | | 425 |
| V5 | 4 | | 572,3 | 0,311 | 65,84 | 13 | 58 | | | 71 |
| V5 | 5 | | 1 293,3 | 0,450 | 98,08 | 265 | 12 | | | 277 |
| V5 | 6 | | 77,1 | 0,163 | 36,10 | 7 | -71 | | | |
| V5 | 7 | | 1 370,4 | 0,477 | 109,35 | 295 | 0 | | | 295 |

3.5 Regulace otopných těles

| Větev | Číslo | p z | Spotřebič | Typ | Δp_{1max} Pa | DN | Np | kv m ³ /h | Δp Pa | DT _{RS} Pa |
|-------|-------|-------|-----------|-------------|-------------------------|----|------|-------------------------|------------------|------------------------|
| V1 | 1 | p | V14 | | | | | | | 1161 |
| V1 | 2 | p | V13 | | | | | | | 3598 |
| V1 | 3 | p | | | | | | | | |
| V1 | 4 | p | V12 | | | | | | | 4870 |
| V1 | 5 | p | | | | | | | | |
| V1 | 6 | p | V11 | | | | | | | 4769 |
| V1 | 7 | p | | | | | | | | |
| V1 | 1 | z | | | | | | | | |
| V1 | 2 | z | | | | | | | | |
| V1 | 3 | z | | | | | | | | |
| V1 | 4 | z | | | | | | | | |
| V1 | 5 | z | | | | | | | | |
| V1 | 6 | z | | | | | | | | |
| V1 | 7 | z | | | | | | | | |
| V2 | 1 | p | V24 | | | | | | | 2180 |
| V2 | 2 | p | V23 | | | | | | | 4065 |
| V2 | 3 | p | | | | | | | | |
| V2 | 4 | p | V22 | | | | | | | 5527 |
| V2 | 5 | p | | | | | | | | |
| V2 | 6 | p | V21 | | | | | | | 5831 |
| V2 | 7 | p | | | | | | | | |
| V2 | 1 | z | | | | | | | | |
| V2 | 2 | z | | | | | | | | |
| V2 | 3 | z | | | | | | | | |
| V2 | 4 | z | | | | | | | | |
| V2 | 5 | z | | | | | | | | |
| V2 | 6 | z | | | | | | | | |
| V2 | 7 | z | | | | | | | | |
| V3 | 1 | p | 00002-01 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 7,97 | 0,747 | 96 | 192 |
| V3 | 2 | p | 00002-02 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 5,30 | 0,500 | 118 | 237 |
| V3 | 3 | p | | | | | | | | |
| V3 | 4 | p | 00002-04 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 4,88 | 0,458 | 141 | 283 |
| V3 | 5 | p | | | | | | | | |
| V3 | 6 | p | 00002-03 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 4,27 | 0,402 | 183 | 366 |
| V3 | 7 | p | | | | | | | | |
| V3 | 8 | p | | | | | | | | |
| V3 | 9 | p | 00003-01 | RA-N *R | 10000 | 15 | 7,50 | 0,620 | 278 | 559 |
| V3 | 10 | p | | | | | | | | |
| V3 | 1 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 3,97 | 0,745 | 96 | |
| V3 | 2 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 2,64 | 0,497 | 119 | |
| V3 | 3 | z | | | | | | | | |
| V3 | 4 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 2,36 | 0,455 | 142 | |
| V3 | 5 | z | | | | | | | | |
| V3 | 6 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 2,00 | 0,400 | 183 | |
| V3 | 7 | z | | | | | | | | |
| V3 | 8 | z | | | | | | | | |
| V3 | 9 | z | | RLV*R | | 15 | 1,13 | 0,615 | 281 | |
| V3 | 10 | z | | | | | | | | |
| V4 | 1 | p | 00008-01 | RA-N *P | 10000 | 10 | 3,00 | 0,120 | 8100 | 9495 |
| V4 | 2 | p | 00009-01 | RA-N *P | 10000 | 15 | 2,50 | 0,100 | 8210 | 9335 |
| V4 | 3 | p | | | | | | | | |
| V4 | 4 | p | 00007-01 | RA-N *P | 10000 | 10 | 1,50 | 0,060 | 6148 | 9860 |
| V4 | 5 | p | | | | | | | | |
| V4 | 6 | p | | | | | | | | |
| V4 | 1 | z | | RLV-S*P | | 10 | 0,50 | 0,300 | 1287 | |
| V4 | 2 | z | | RLV-S*P | | 15 | 0,50 | 0,400 | 510 | |
| V4 | 3 | z | | | | | | | | |
| V4 | 4 | z | | RLV-S*P | | 10 | 0,50 | 0,300 | 244 | |
| V4 | 5 | z | | | | | | | | |
| V4 | 6 | z | | | | | | | | |
| V5 | 1 | p | V1 | | | | | | | 847 |
| V5 | 2 | p | V3 | | | | | | | 18933 |
| V5 | 3 | p | | | | | | | | |
| V5 | 4 | p | V2 | | | | | | | 2642 |
| V5 | 5 | p | | | | | | | | |
| V5 | 6 | p | V4 | | | | | | | 11760 |
| V5 | 7 | p | | | | | | | | |
| V5 | 1 | z | | | | | | | | |
| V5 | 2 | z | | | | | | | | |
| V5 | 3 | z | | | | | | | | |
| V5 | 4 | z | | | | | | | | |
| V5 | 5 | z | | | | | | | | |
| V5 | 6 | z | | | | | | | | |
| V5 | 7 | z | | | | | | | | |

| Větev | Čú | p z | Spotřebič | Typ | Δp_{\max} Pa | DN | Np | kv m ³ /h | Δp Pa | DT _{RS} Pa |
|-------|----|-------|-----------|-------------|-------------------------|----|------|-------------------------|------------------|------------------------|
| V11 | 3 | p | | | | | | | | |
| V11 | 4 | p | 10105-01 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 7,86 | 0,739 | 393 | 787 |
| V11 | 5 | p | | | | | | | | |
| V11 | 6 | p | 10104-01 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 5,43 | 0,513 | 411 | 822 |
| V11 | 7 | p | 10103-01 | RA-N *R | 10000 | 15 | 6,50 | 0,455 | 509 | 932 |
| V11 | 8 | p | | | | | | | | |
| V11 | 9 | p | | | | | | | | |
| V11 | 1 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 1,88 | 0,388 | 387 | |
| V11 | 2 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 1,41 | 0,341 | 445 | |
| V11 | 3 | z | | | | | | | | |
| V11 | 4 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 3,93 | 0,735 | 394 | |
| V11 | 5 | z | | | | | | | | |
| V11 | 6 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 2,74 | 0,511 | 411 | |
| V11 | 7 | z | | RLV*R | | 15 | 1,00 | 0,550 | 346 | |
| V11 | 8 | z | | | | | | | | |
| V11 | 9 | z | | | | | | | | |
| V12 | 1 | p | 20306-01 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 4,65 | 0,435 | 232 | 465 |
| V12 | 2 | p | 20305-02 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 4,87 | 0,457 | 275 | 551 |
| V12 | 3 | p | | | | | | | | |
| V12 | 4 | p | 20305-01 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 7,20 | 0,680 | 261 | 522 |
| V12 | 5 | p | | | | | | | | |
| V12 | 6 | p | 20304-01 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 7,75 | 0,730 | 203 | 407 |
| V12 | 7 | p | 20303-01 | RA-N *R | 10000 | 15 | 7,00 | 0,510 | 405 | 517 |
| V12 | 8 | p | | | | | | | | |
| V12 | 9 | p | | | | | | | | |
| V12 | 1 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 2,22 | 0,433 | 233 | |
| V12 | 2 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 2,36 | 0,455 | 276 | |
| V12 | 3 | z | | | | | | | | |
| V12 | 4 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 3,64 | 0,677 | 261 | |
| V12 | 5 | z | | | | | | | | |
| V12 | 6 | z | | KORADO HM*P | | 15 | 3,88 | 0,725 | 204 | |
| V12 | 7 | z | | RLV-K*R | | 15 | 1,00 | 1,400 | 53 | |
| V12 | 8 | z | | | | | | | | |
| V12 | 9 | z | | | | | | | | |
| V13 | 1 | p | 30506-01 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 4,87 | 0,457 | 210 | 420 |
| V13 | 2 | p | 30505-02 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 5,06 | 0,476 | 253 | 506 |
| V13 | 3 | p | | | | | | | | |
| V13 | 4 | p | 30505-01 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 6,77 | 0,642 | 293 | 587 |
| V13 | 5 | p | | | | | | | | |
| V13 | 6 | p | 30504-01 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 7,96 | 0,746 | 194 | 389 |
| V13 | 7 | p | 30503-01 | RA-N *R | 10000 | 15 | 6,50 | 0,455 | 429 | 511 |
| V13 | 8 | p | | | | | | | | |
| V13 | 9 | p | | | | | | | | |
| V13 | 1 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 2,37 | 0,456 | 210 | |
| V13 | 2 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 2,50 | 0,475 | 253 | |
| V13 | 3 | z | | | | | | | | |
| V13 | 4 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 3,44 | 0,638 | 294 | |
| V13 | 5 | z | | | | | | | | |
| V13 | 6 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 3,96 | 0,742 | 195 | |
| V13 | 7 | z | | RLV-K*R | | 15 | 1,00 | 1,400 | 45 | |
| V13 | 8 | z | | | | | | | | |
| V13 | 9 | z | | | | | | | | |
| V14 | 1 | p | 40706-01 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 4,85 | 0,455 | 332 | 665 |
| V14 | 2 | p | 40705-02 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 5,39 | 0,509 | 382 | 765 |
| V14 | 3 | p | | | | | | | | |
| V14 | 4 | p | 40705-01 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 6,44 | 0,614 | 435 | 871 |
| V14 | 5 | p | | | | | | | | |
| V14 | 6 | p | 40704-01 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 7,76 | 0,731 | 309 | 619 |
| V14 | 7 | p | 40703-01 | RA-N *R | 10000 | 15 | 6,00 | 0,400 | 729 | 803 |
| V14 | 8 | p | | | | | | | | |
| V14 | 9 | p | | | | | | | | |
| V14 | 1 | z | | KORADO HM*P | | 15 | 2,35 | 0,453 | 333 | |
| V14 | 2 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 2,71 | 0,506 | 383 | |
| V14 | 3 | z | | | | | | | | |
| V14 | 4 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 3,31 | 0,611 | 436 | |
| V14 | 5 | z | | | | | | | | |
| V14 | 6 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 3,89 | 0,727 | 310 | |
| V14 | 7 | z | | RLV-K*R | | 15 | 1,00 | 1,400 | 59 | |
| V14 | 8 | z | | | | | | | | |
| V14 | 9 | z | | | | | | | | |

| Větev | Číslo | p z | Spotřebič | Typ | $\Delta p_{1\max}$ Pa | DN | Np | kv m ³ /h | Δp Pa | DT _{RS} Pa |
|-------|-------|-------|-----------|-------------|--------------------------|----|------|-------------------------|------------------|------------------------|
| V21 | 1 | p | 10204-01 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 4,88 | 0,458 | 346 | 692 |
| V21 | 2 | p | 10203-02 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 2,39 | 0,259 | 391 | 782 |
| V21 | 3 | p | | | | | | | | |
| V21 | 4 | p | 10203-01 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 7,98 | 0,748 | 383 | 766 |
| V21 | 5 | p | | | | | | | | |
| V21 | 6 | p | 10202-01 | RA-N *R | 10000 | 15 | 6,00 | 0,400 | 1210 | 1458 |
| V21 | 7 | p | | | | | | | | |
| V21 | 1 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 2,37 | 0,456 | 346 | |
| V21 | 2 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 0,83 | 0,258 | 391 | |
| V21 | 3 | z | | | | | | | | |
| V21 | 4 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 3,98 | 0,746 | 383 | |
| V21 | 5 | z | | | | | | | | |
| V21 | 6 | z | | RLV-K*R | | 15 | 1,00 | 1,400 | 98 | |
| V21 | 7 | z | | | | | | | | |
| V22 | 1 | p | 20406-01 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 5,62 | 0,532 | 191 | 382 |
| V22 | 2 | p | 20405-02 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 4,52 | 0,422 | 240 | 481 |
| V22 | 3 | p | | | | | | | | |
| V22 | 4 | p | 20405-01 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 7,94 | 0,746 | 217 | 434 |
| V22 | 5 | p | | | | | | | | |
| V22 | 6 | p | 20404-01 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 7,11 | 0,671 | 180 | 360 |
| V22 | 7 | p | 20403-01 | RA-N *P | 10000 | 15 | 7,00 | 0,510 | 342 | 419 |
| V22 | 8 | p | | | | | | | | |
| V22 | 9 | p | | | | | | | | |
| V22 | 1 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 2,87 | 0,531 | 191 | |
| V22 | 2 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 2,13 | 0,419 | 241 | |
| V22 | 3 | z | | | | | | | | |
| V22 | 4 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 3,96 | 0,743 | 217 | |
| V22 | 5 | z | | | | | | | | |
| V22 | 6 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 3,59 | 0,669 | 180 | |
| V22 | 7 | z | | RLV-K*R | | 15 | 1,00 | 1,400 | 45 | |
| V22 | 8 | z | | | | | | | | |
| V22 | 9 | z | | | | | | | | |
| V23 | 1 | p | 30606-01 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 5,35 | 0,505 | 212 | 424 |
| V23 | 2 | p | 30605-02 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 4,31 | 0,405 | 261 | 523 |
| V23 | 3 | p | | | | | | | | |
| V23 | 4 | p | 30605-01 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 7,52 | 0,712 | 238 | 476 |
| V23 | 5 | p | | | | | | | | |
| V23 | 6 | p | 30604-01 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 7,00 | 0,660 | 186 | 373 |
| V23 | 7 | p | 30603-01 | RA-N *P | 10000 | 15 | 7,50 | 0,620 | 274 | 420 |
| V23 | 8 | p | | | | | | | | |
| V23 | 9 | p | | | | | | | | |
| V23 | 1 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 2,69 | 0,504 | 212 | |
| V23 | 2 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 2,02 | 0,402 | 262 | |
| V23 | 3 | z | | | | | | | | |
| V23 | 4 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 3,80 | 0,709 | 238 | |
| V23 | 5 | z | | | | | | | | |
| V23 | 6 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 3,53 | 0,656 | 187 | |
| V23 | 7 | z | | RLV-K*R | | 15 | 1,00 | 1,400 | 53 | |
| V23 | 8 | z | | | | | | | | |
| V23 | 9 | z | | | | | | | | |
| V24 | 1 | p | 40806-01 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 7,79 | 0,733 | 159 | 319 |
| V24 | 2 | p | 40805-02 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 6,35 | 0,605 | 213 | 427 |
| V24 | 3 | p | | | | | | | | |
| V24 | 4 | p | 40805-01 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 7,84 | 0,737 | 302 | 604 |
| V24 | 5 | p | | | | | | | | |
| V24 | 6 | p | 40804-01 | KORADO 2015 | 10000 | 15 | 7,01 | 0,661 | 278 | 557 |
| V24 | 7 | p | 40803-01 | RA-N *R | 10000 | 15 | 6,50 | 0,455 | 563 | 633 |
| V24 | 8 | p | | | | | | | | |
| V24 | 9 | p | | | | | | | | |
| V24 | 1 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 3,89 | 0,728 | 160 | |
| V24 | 2 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 3,25 | 0,601 | 214 | |
| V24 | 3 | z | | | | | | | | |
| V24 | 4 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 3,92 | 0,735 | 302 | |
| V24 | 5 | z | | | | | | | | |
| V24 | 6 | z | | KORADO HM*R | | 15 | 3,54 | 0,657 | 279 | |
| V24 | 7 | z | | RLV-K*R | | 15 | 1,00 | 1,400 | 59 | |
| V24 | 8 | z | | | | | | | | |
| V24 | 9 | z | | | | | | | | |

3.6 Regulace pat větví

| Číslo větve | M ₁ kg/h | Δp _{min1} Pa | ZadDT1 Pa | SKDT1 Pa | ΣΔpP Pa | ΣΔpS Pa | Δp _{min2} Pa | SKDT2 Pa | Y _v |
|-------------|------------------------|--------------------------|--------------|-------------|------------|------------|--------------------------|-------------|----------------|
| V1->VV5 | 614,34 | 8839 | 10000 | 10000 | 9950 | 6369 | 19950 | 20797 | 0,951 |
| V2->VV5 | 572,34 | 7820 | 10000 | 10000 | 9010 | | 19010 | 21652 | 0,970 |
| V3->VV5 | 106,63 | 998 | 1000 | 1000 | 1010 | | 2010 | 20943 | 0,954 |
| V4->VV5 | 77,10 | 941 | 10000 | 10000 | 585 | | 10585 | 22345 | 0,986 |
| V5 | 1 370,41 | 22153 | 23000 | 23000 | 1629 | | 1629 | 0 | |
| V11->VV1 | 157,48 | 2573 | 2600 | 2600 | 2202 | | 4802 | 9571 | 0,673 |
| V12->VV1 | 143,92 | 1726 | 1750 | 1750 | 1839 | | 3589 | 8459 | 0,636 |
| V13->VV1 | 141,27 | 1394 | 1400 | 1400 | 1773 | | 3173 | 6771 | 0,576 |
| V14->VV1 | 171,67 | 2516 | 2550 | 2550 | 2618 | | 5168 | 6329 | 0,559 |
| V21->VV2 | 132,43 | 2054 | 2060 | 2060 | 1558 | | 3618 | 9449 | 0,725 |
| V22->VV2 | 135,93 | 1243 | 1250 | 1250 | 1642 | | 2892 | 8419 | 0,693 |
| V23->VV2 | 138,57 | 1001 | 1050 | 1050 | 1706 | | 2756 | 6821 | 0,641 |
| V24->VV2 | 165,40 | 1784 | 1800 | 1800 | 2430 | | 4230 | 6410 | 0,627 |

3.6.1 Seznam armatur pat větví

| Větev | Popis | Značka | Objednací číslo | Provedení | Typ | Účel | DN | kvs m ³ ·h ⁻¹ | Nastavení | kv m ³ ·h ⁻¹ |
|-------|-------------------|--|--|-------------------------------------|--|-----------------------------|------------------------------|---|-----------|---------------------------------------|
| V1 | Stupačka 1 | IMI - TA IMI - TA IMI - TA | 52 265-020 52 149 625 | P - přímý P - přímý | STAP 10-60 STAD STS | RDT VP UA | 20 15 25 | 3,300 2,520 9,800 | 3,85 | 2,360 |
| V2 | Stupačka 2 | IMI - TA IMI - TA IMI - TA | 52 149 620 52 265-020 | P - přímý P - přímý | STS STAD STAP 10-60 | UA VP RDT | 20 15 20 | 6,800 2,520 3,300 | 3,57 | 2,054 |
| V3 | Komerce | IMI - TA IMI - TA SIEMENS2015 | 52 149 620 2WR6051-7BB75 | P - přímý | STAD STS | VP UA OA | 10 20 20/2 | 1,470 6,800 1,600 | 1,93 | 0,244 |
| V4 | Společné prostory | IMI - TA IMI - TA IMI - TA | 52 149 620 52 265-015 | P - přímý P - přímý | STAD STS STAP 10-60 | VP UA RDT | 10 20 15 | 1,470 6,800 1,700 | 1,85 | 0,223 |
| V5 | | IMI - HEIMEIER IMI - TA GIACOMINI GIACOMINI IMI - HEIMEIER | 0600-04.000 60-523-120 R74AY005 N5Y005 0600-04.000 | P - přímý P - přímý P - přímý | Globo H GMMD R74A N5 Globo H | UA RV3 OA OA UA | 25 20/1 25 25 25 | 25,000 6,000 12,000 15,760 25,000 | | |
| V11 | Byt 1.1 | IMI - TA IMI - TA SIEMENS2015 | 52 149 620 2WR6051-7BB71 | P - přímý | STAD STS | VP UA OA | 10 20 20/1 | 1,470 6,800 1,600 | 2,75 | 0,651 |
| V12 | Byt 2.1 | IMI - TA IMI - TA SIEMENS2015 | 52 149 620 2WR6051-7BB71 | P - přímý | STAD STS | VP UA OA | 10 20 20/1 | 1,470 6,800 1,600 | 2,67 | 0,600 |
| V13 | Byt 3.1 | IMI - TA IMI - TA SIEMENS2015 | 52 149 620 2WR6051-7BB75 | P - přímý | STAD STS | VP UA OA | 10 20 20/2 | 1,470 6,800 1,600 | 2,77 | 0,668 |
| V14 | Byt 4.1 | IMI - TA IMI - TA SIEMENS2015 | 52 149 620 2WR6051-7BB75 | P - přímý | STS STAD | UA VP OA | 20 10 20/2 | 6,800 1,470 1,600 | 3,30 | 1,084 |
| V21 | Byt 1.2 | IMI - TA IMI - TA SIEMENS2015 | 52 149 620 2WR6051-7BB75 | P - přímý | STAD STS | VP UA OA | 10 20 20/2 | 1,470 6,800 1,600 | 2,55 | 0,517 |
| V22 | Byt 2.2 | IMI - TA IMI - TA SIEMENS2015 | 52 149 620 2WR6051-7BB75 | P - přímý | STAD STS | VP UA OA | 10 20 20/2 | 1,470 6,800 1,600 | 2,59 | 0,542 |
| V23 | Byt 3.2 | IMI - TA IMI - TA SIEMENS2015 | 52 149 620 2WR6051-7BB75 | P - přímý | STAD STS | VP UA OA | 10 20 20/2 | 1,470 6,800 1,600 | 2,71 | 0,626 |
| V24 | Byt 4.2 | IMI - TA IMI - TA SIEMENS2015 | 52 149 620 2WR6051-7BB75 | P - přímý | STAD STS | VP UA OA | 10 20 20/2 | 1,470 6,800 1,600 | 3,08 | 0,895 |

Vyvažovací ventil

| Větev | KC | Typ | DN | SkDT1 Pa | DTVP Pa | NpVP | kv m ³ ·h ⁻¹ | ΔpVP Pa | Zdvih % |
|---------|-----------|------|----|-------------|------------|------|---------------------------------------|------------|------------|
| V1->V5 | IMI 21102 | STAD | 15 | 10 000 | 847 | 3,85 | 2,360 | 6 880 | 96 |
| V2->V5 | IMI 21102 | STAD | 15 | 10 000 | 2 642 | 3,57 | 2,054 | 7 879 | 89 |
| V3->V5 | IMI 21102 | STAD | 10 | 1 000 | 18 933 | 1,93 | 0,244 | 19 467 | 48 |
| V4->V5 | IMI 21102 | STAD | 10 | 10 000 | 11 760 | 1,85 | 0,224 | 12 039 | 46 |
| V11->V1 | IMI 21102 | STAD | 10 | 2 600 | 4 769 | 2,75 | 0,651 | 5 934 | 69 |
| V12->V1 | IMI 21102 | STAD | 10 | 1 750 | 4 870 | 2,67 | 0,600 | 5 843 | 67 |
| V13->V1 | IMI 21102 | STAD | 10 | 1 400 | 3 598 | 2,77 | 0,668 | 4 536 | 69 |
| V14->V1 | IMI 21102 | STAD | 10 | 2 550 | 1 161 | 3,30 | 1,084 | 2 545 | 82 |
| V21->V2 | IMI 21102 | STAD | 10 | 2 060 | 5 831 | 2,55 | 0,517 | 6 655 | 64 |
| V22->V2 | IMI 21102 | STAD | 10 | 1 250 | 5 527 | 2,59 | 0,542 | 6 395 | 65 |
| V23->V2 | IMI 21102 | STAD | 10 | 1 050 | 4 065 | 2,71 | 0,626 | 4 967 | 68 |
| V24->V2 | IMI 21102 | STAD | 10 | 1 800 | 2 180 | 3,08 | 0,895 | 3 465 | 77 |

Regulátory diferenčního tlaku

| Větev | KC | Typ | DN | Vmax m ³ ·h ⁻¹ | kvs m ³ ·h ⁻¹ | Δpkvs Pa | Nastavení kPa | ΔpSET kPa |
|--------|-----------|------------|----|---|--|-------------|------------------|--------------|
| V1->V5 | IMI 24203 | STAP 10-60 | 20 | 1,700 | 3,300 | 3 518 | 10 - 60 | 10,000 |
| V2->V5 | IMI 24203 | STAP 10-60 | 20 | 1,700 | 3,300 | 3 054 | 10 - 60 | 10,000 |
| V4->V5 | IMI 24203 | STAP 10-60 | 15 | 0,770 | 1,700 | 209 | 10 - 60 | 10,000 |

Oběhové čerpadlo

| Větev | Značka | Název | DN | Hvpož Pa | Hv Pa | Vvpož m ³ ·h ⁻¹ | Vv m ³ ·h ⁻¹ |
|-------|-----------|----------------|-----|-------------|----------|--|---------------------------------------|
| V5 | WILO 2013 | Stratos 25/1-4 | R 1 | 29 369 | 46 782 | 1,39 | 1,39 |

4 Výpočet zásobníku TV

Vstupní hodnoty:

| | |
|----------------------|-----------------------|
| Teplota studené vody | $t_1 = 10 \text{ °C}$ |
| Teplota ohřáté vody | $t_2 = 55 \text{ °C}$ |
| Počet osob v objektu | 32 |
| Potřeba TV na osobu | 82 l/osobu.den |

4.1 Celková potřeba TV

$$V_{2P} = n_i \cdot q = 32 \cdot 0,082 = 2,624 \text{ m}^3/\text{den}$$

$q = 0,082 \text{ m}^3/\text{osoba.den}$ (pro bytové objekty dle ČSN 06 0320)

$n_i = 32$ osob

4.2 Potřeba tepla

4.2.1 Potřeba tepla pro ohřev vody

$$E_{2T} = V_{2P} \cdot c \cdot (t_2 - t_1) = 2,6624 \cdot 1,163 \cdot (55 - 10) = 137,33 \text{ kWh/den}$$

V_{2P} Potřeba teplé vody za den

c Měrná tepelná kapacita vody; $4186 \text{ J/kg.K} = 1,163 \text{ kWh/kg. K}$

t_2 Teplota ohřáté vody; $t_2 = 55 \text{ °C}$

t_1 Teplota studené vody; $t_1 = 10 \text{ °C}$

4.2.2 Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV

$$E_{2Z} = E_{2T} \cdot z = 137,33 \cdot 0,5 = 68,66 \text{ kWh/den}$$

E_{2T} Teoretické teplo potřebné pro ohřátí množství V_{2P}

z Ztráta tepla při ohřevu a dopravě TV; $z = 0,5$ (pro objekt)

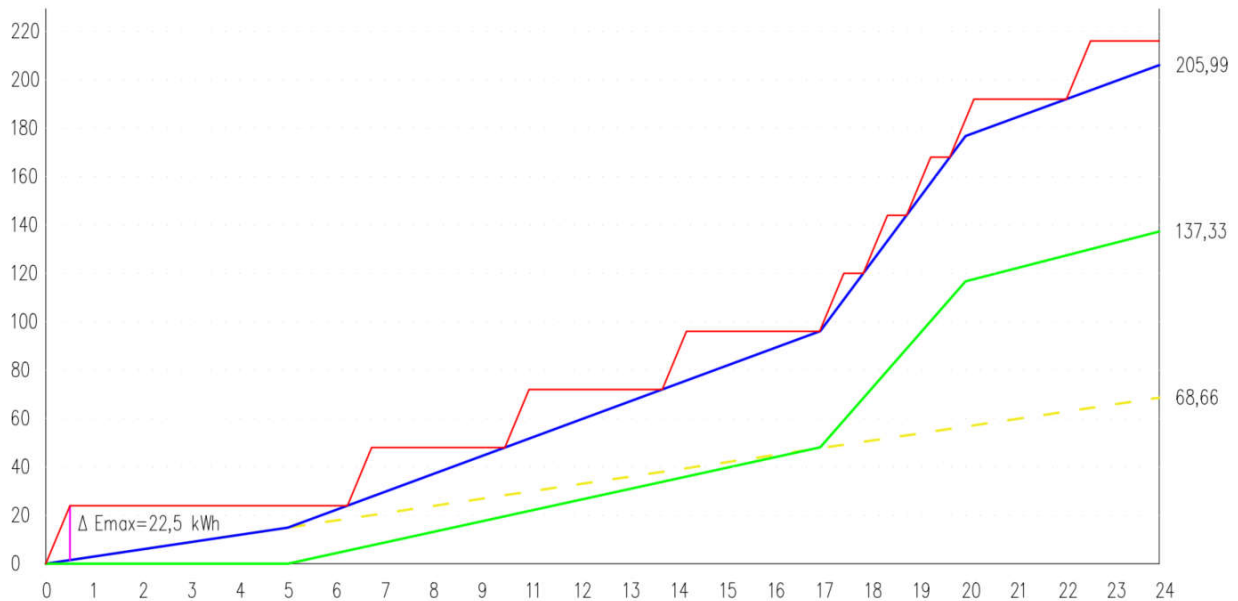
4.2.3 Potřeba tepla odebraného z ohříváče

$$E_{2P} = E_{2T} + E_{2Z} = 137,33 + 68,66 = 205,99 \text{ kWh/den}$$

4.3 Křivka odběru a dodávky tepla

Křivka odběru je stanovena dle ČSN 06 0320 pro bytové doby

- 0 – 5 hod 0 % z celkového množství TV
- 5 – 17 hod 35 % z celkového množství TV
- 17 – 20 hod 50 % z celkového množství TV
- 20 – 24 hod 15 % z celkového množství TV



Pro ohřev zásobníku teplé vody je navržena přerušovaná dodávka tepla o maximálním výkonu $Q = 24 \text{ kW}$.

4.4 Stanovení velikosti zásobníku

$$V_Z = \frac{\Delta E_{max}}{c \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{22,5}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,321 \text{ m}^3 = 430 \text{ l}$$

ΔE_{max} Teoretické teplo odebrané ze zásobníku v době periody maximální rozdíl mezi křivkou dodávky a odběru (viz graf) [kWh]

c Měrná tepelná kapacita vody; $4186 \text{ J/kg} \cdot \text{K} = 1,163 \text{ kWh/kg} \cdot \text{K}$

t_2 Teplota ohřáté vody; $t_2 = 55 \text{ °C}$

t_1 Teplota studené vody; $t_1 = 10 \text{ °C}$

=> Návrh: Zásobník **Regulus RBC 500** (objem 515 l, $\phi = 760 \text{ mm} \times V = 1785 \text{ mm}$)

5 Výpočet zásobníku TV pro tepelné čerpadlo

Vstupní hodnoty:

| | |
|----------------------|--|
| Teplota studené vody | $t_1 = 10 \text{ °C}$ |
| Teplota ohřáté vody | $t_2 = 55 \text{ °C}$ |
| Počet osob v objektu | 32 |
| Potřeba TV na osobu | 50 l/osobu.den (pro obnovitelný zdroj tepla) |

5.1 Celková potřeba TV

$$V_{2P} = n_i \cdot q = 32 \cdot 0,04 = 1,28 \text{ m}^3/\text{den}$$

$$q = 0,04 \text{ m}^3/\text{osoba.den (pro bytové objekty dle ČSN 06 0320)}$$

$$n_i = 32 \text{ osob}$$

5.2 Potřeba tepla

5.2.1 Potřeba tepla pro ohřev vody

$$E_{2T} = V_{2P} \cdot c \cdot (t_2 - t_1) = 1,28 \cdot 1,163 \cdot (55 - 10) = 83,74 \text{ kWh/den}$$

V_{2P} Potřeba teplé vody za den

c Měrná tepelná kapacita vody; $4186 \text{ J/kg.K} = 1,163 \text{ kWh/kg. K}$

t_2 Teplota ohřáté vody; $t_2 = 55 \text{ °C}$

t_1 Teplota studené vody; $t_1 = 10 \text{ °C}$

5.2.2 Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV

$$E_{2Z} = E_{2T} \cdot z = 66,99 \cdot 0,5 = 41,87 \text{ kWh/den}$$

E_{2T} Teoretické teplo potřebné pro ohřátí množství V_{2P}

z Ztráta tepla při ohřevu a dopravě TV; $z = 0,5$ (pro objekt)

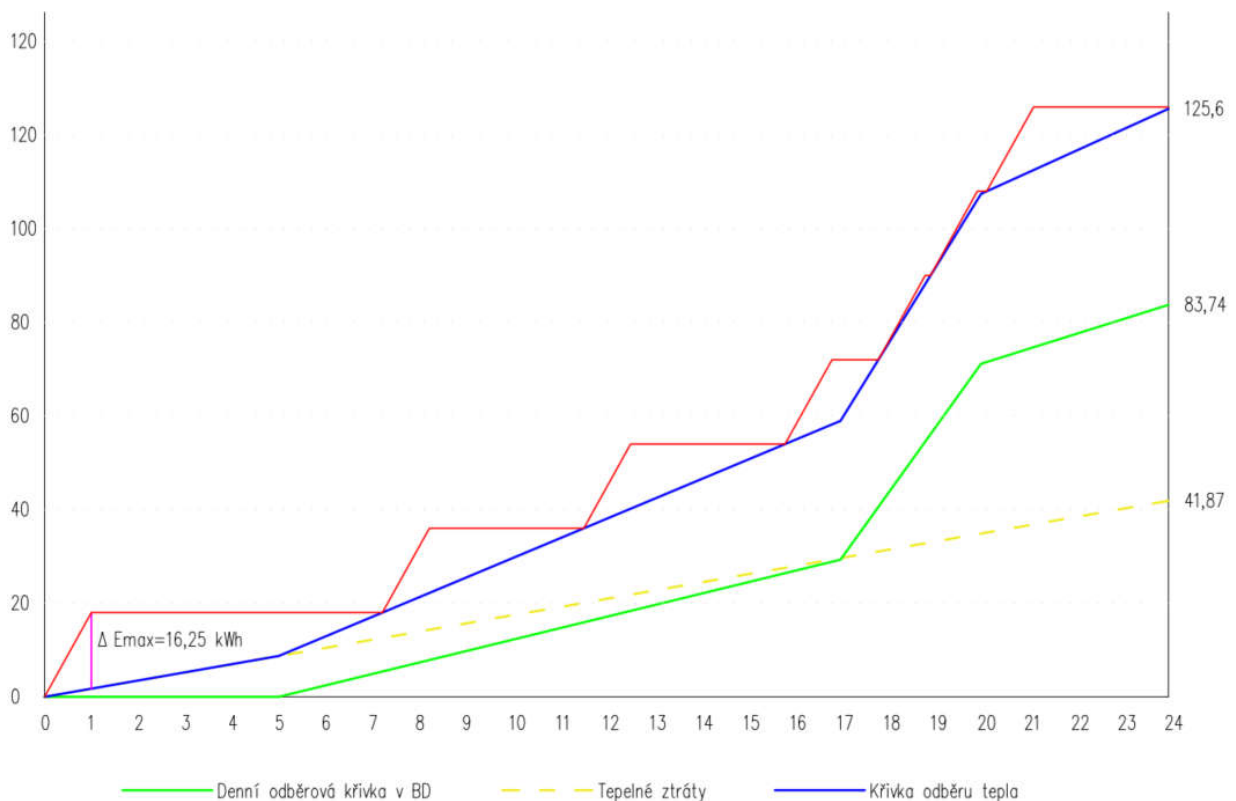
5.2.3 Potřeba tepla odebraného z ohříváče

$$E_{2P} = E_{2T} + E_{2Z} = 66,99 + 33,49 = 125,6 \text{ kWh/den}$$

5.3 Křivka odběru a dodávky tepla

Křivka odběru je stanovena dle ČSN 06 0320 pro bytové doby

- 0 – 5 hod 0 % z celkového množství TV
- 5 – 17 hod 35 % z celkového množství TV
- 17 – 20 hod 50 % z celkového množství TV
- 20 – 24 hod 15 % z celkového množství TV



Pro ohřev zásobníku teplé vody je navržena přerušovaná dodávka tepla o maximálním výkonu $Q = 18 \text{ kW}$. Doba ohřevu zásobníku je 1 hodina.

5.4 Stanovení velikosti zásobníku

$$V_Z = \frac{\Delta E_{max}}{c \cdot (t_2 \cdot t_1)} = \frac{16,25}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 212,66 \text{ m}^3 = 213 \text{ l}$$

=> Návrh: Zásobník **Regulus RBC 500** (objem 515 l, $\phi = 760 \text{ mm} \times V = 1785 \text{ mm}$)

6 Výpočet výkonu kotle

$$Q_{příp} = 0,7 \cdot Q_{VYT,h} + Q_{TV,h} = 0,7 \cdot 27,37 + 24 = 43,159 \text{ kW}$$

- $Q_{VYT,h}$ Hodinová potřeba tepla na vytápění
 $Q_{VYT,h} = Q_c$
 Q_c Tepelná ztráta objektu
 $Q_{TV,h}$ Potřeba tepla na ohřev teplé vody

7 Větrání kotelny

$$V_{max} = \max(V_s; V_i; V_z; V_L) = \max(51,91; 29,75; 11,5; 35,7) = 51,91 \text{ m}^3/h$$

Přívod vzduchu pro spalování

$$V_s = B_H \cdot V_{SI} = 5,04 \cdot 10,3 = 51,91 \text{ m}^3/h$$

- B_H Hodinová spotřeba paliva; $B_H = 5,04 \text{ m}^3/h$
 V_{SI} skutečné množství vzduchu pro spalování $V_{SI} = 10,3 \text{ [m}^3/\text{m}^3]$

Minimální množství vzduchu na odvod škodlivin

$$V_i = i \cdot O = 0,5 \cdot 59,5 = 29,75 \text{ m}^3/h$$

- i doporučená intenzita větrání kotelny $i = 0,5 \text{ [1/h]}$;
 O vnitřní objem větraného prostoru kotelny $[\text{m}^3]$;

Množství vzduchu na odvod tepelných zisků v zimním období

$$V_z = 0,0025 \cdot \frac{Q_k}{\rho \cdot c \cdot \Delta t} = 0,0025 \cdot \frac{43159}{1,2 \cdot 0,28 \cdot 28} = 11,5 \text{ m}^3/h$$

- 0,0025 kotlová ztráta
 Q_k výkon kotlů [W] – pro zimu max. výkon Q_{PRIP}
 ρ hustota vzduchu $\rho = 1,2 \text{ [kg/m}^3]$
 c měrná tepelná kapacita vzduchu $c = 1010 \text{ [J/kg.K]} = 0,28 \text{ [Wh/kg.K]}$
 Δt rozdíl teplot vzduchu

Množství vzduchu na odvod tepelných zisků v letním období

$$V_L = 0,0025 \cdot \frac{Q_k}{\rho \cdot c \cdot \Delta t} = 0,0025 \cdot \frac{24000}{1,2 \cdot 0,28 \cdot 5} = 35,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

0,0025 kotlová ztráta

Q_k výkon kotlů [W] – pro zimu výkon pro TV

ρ hustota vzduchu $\rho = 1,2$ [kg/m³]

c měrná tepelná kapacita vzduchu $c = 1010$ [J/kg.K] = 0,28 [Wh/kg.K]

Δt rozdíl teplot vzduchu $\Delta t = t_i - t_e = 35 - 30 = 5$ K

Velikost přírodního otvoru

$$S = \frac{V_{max}}{3600 \cdot v} = \frac{51,91}{3600 \cdot 0,5} = 0,028 \text{ m}^2$$

S plocha větracího otvoru [m²]

V_{max} maximální množství větracího vzduchu [m³ /h]

V rychlost větracího vzduchu $v = 0,5-1$ [m/s]

3600 převod hodin na sekundy

=>Návrh: velikost otvoru **200 x 150 mm**

8 Pojistné a zabezpečovací zařízení

Výpočet pojistných a zabezpečovacích zařízení je v souladu s normou ČSN 06 0830.

Objem vody v OT a trubkách $V_{OT+trubky} = 466$ l

Objem vody v kotli $V_{kotel} = 13$ l

Výška mezi NB a nejvyšším bodem OS $h = 11,45$ m

Maximální teplota v OS $t_{max} = 55$ °C

Jmenovitý výkon kotle $Q_p = 48,1$ kW

Max. pracovní přetlak $p_{ot} = 2,5$ bar = 250 kPa

8.1 Návrh pojistného ventilu

Pojistný průtok

$$M_p = \frac{Q_p}{r} = \frac{48,1}{0,596} = 80,7 \text{ kg/h}$$

Q_p Pojistný výkon [kW]

r Měrné výparné teplo; $r_{250\text{kPa}} = 0,596 \text{ kWh/kg}$

Průřez sedla pojistného ventilu

$$A_o = \frac{Q_p}{\alpha_v \cdot K} = \frac{48,1}{0,3 \cdot 1,12} = 143,15 \text{ mm}^2$$

Q_p Pojistný výkon [kW]

α_v Výtokový součinitel pojistného ventilu (pro 3/4" $\alpha_v = 0,61$)

K Konstanta závislá na stavu syté vodní páry při přetlaku p_{ot} [kW/mm²]
 $p_{ot} = 250 \text{ kPa} \rightarrow K = 1,12 \text{ kW/mm}^2$

=> NÁVRH: Pojistný ventil **Regulus M/F 15 391**, připojení G 3/4"

Vnitřní průměr pojistného potrubí

$$d_p = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{Q_p} = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{48,1} = 24,7 \text{ mm}$$

=> NÁVRH: **DN 25**

8.2 Návrh expanzní nádoby

Nejnižší pracovní přetlak soustavy

$$p_d \geq p_{d,dov} = 1,1 \cdot \left(\frac{h \cdot \rho \cdot g}{1000} \right) = 1,1 \cdot \left(\frac{11,45 \cdot 1000 \cdot 9,81}{1000} \right) = 123,6 \text{ kPa}$$

=> NÁVRH: $p_d = 130 \text{ kPa}$

h Převýšení [m]

ρ Hustota vody; $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$

g Tíhové zrychlení; $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

Nejvyšší pracovní přetlak soustavy

Konstrukční přetlaky

| | | |
|---------------|-----------------------------|----------------------------|
| Kotel | $p_{rx} = 250 \text{ kPa}$ | $h_{MR} = -1,5 \text{ m}$ |
| Čerpadlo | $p_{rx} = 600 \text{ kPa}$ | $h_{MR} = -0,11 \text{ m}$ |
| Otopné těleso | $p_{rx} = 1000 \text{ kPa}$ | $h_{MR} = 0,7 \text{ m}$ |

$$p_{h,dov} \leq p_{k,min} = \min(p_{k,kotel}; p_{k,čerpadlo}; p_{k,otopné těleso})$$

$$p_{h,dov} \leq p_{k,kotel} = p_{rx} + (g \cdot h_{MR}) = 250 + (9,81 \cdot (-1,5)) = 235 \text{ kPa}$$

$$\Rightarrow \text{NÁVRH: } p_{h,dov} = 200 \text{ kPa}$$

- p_k Minimální z konstrukčních přetlaků p_{rx} jednotlivých komponent OS
- p_{rx} Konstrukční přetlak [kPa]
- g Tíhové zrychlení; $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- h_{MR} Vertikální vzdálenost od manometrické roviny [m]

Součinitel zvětšení objemu

$$n = \frac{1000}{\rho_{t,max}} - \frac{1000}{\rho_{10^\circ C}} = \frac{1000}{985,7} - \frac{1000}{999,7} = 0,0142$$

$$\rho_{t,max} \text{ Hustota vody při teplotě } t_{max}; \rho_{=55^\circ C} = 985,7 \text{ kg/m}^3; \rho_{=10^\circ C} = 999,7 \text{ kg/m}^3$$

Expanzní objem

$$V_e = \frac{1,3 \cdot V_0 \cdot n \cdot (p_{h,dov} + 100)}{(p_{h,dov} - p_d)} = \frac{1,3 \cdot 479 \cdot 0,0142 \cdot (200 + 100)}{(200 - 130)} = 37,9 \text{ dm}^3$$

Průměr expanzního potrubí

$$d_p = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{Q_p} = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{48,1} = 14,16 \text{ mm} \quad \Rightarrow \text{NÁVRH: DN 15}$$

\Rightarrow **NÁVRH:** Tlaková expanzní nádoba **Regulus HS040**, objem 40 l, připojení 3/4"