

D.1.4.a.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

VYTÁPĚNÍ

PROJEKT: Rekonstrukce BD č.p. 213 Hodslavice
INVESTOR: Obec Hodslavice, č.p. 211, 742 71 Hodslavice
VYPRACOVAL: Ing. Jiří Matěj
DATUM:

6/2019

Obsah

| | |
|---|---|
| D.1.4.a.1 Technické zařízení budovy – Vytápění..... | 3 |
| Úvod..... | 3 |
| Podklad..... | 3 |
| Vstupní údaje..... | 3 |
| Tepelné ztráty..... | 4 |
| Tabulka tepelných ztrát po místnostech..... | 5 |
| Zdroj tepla..... | 5 |
| Otopná soustava..... | 5 |
| Oběhové čerpadla..... | 7 |
| Expanzní nádoba..... | 7 |
| Pojistný ventil..... | 8 |
| Armatury a regulace..... | 8 |
| Závěr..... | 8 |
| Seznam příloh..... | 8 |

D.1.4.a.1 Technické zařízení budovy – Vytápění

Úvod

Jedná se o rekonstrukci bytového domu v Hodslavicích č.p. 213. Bytový dům má největší půdorysné rozměry 14,35 x 10,99 m a jde o částečně podsklepený objekt o dvou nadzemních podlažích a nevytápěné půdy. V BD jsou 4 bytové jednotky. V rámci rekonstrukce bude objekt zateplen, bude provedena výměna oken, úpravy vnitřní dispozice, nová otopná soustava, nové zdravotnické rozvody a nové elektrorozvody.

Podklad

Podkladem pro návrh otopného systému byl projekt stavebních úprav v bytovém domě a příslušné vyhlášky a normy.

Vstupní údaje

Objekt se nachází v teplotní oblasti Nový Jičín, tj. $t_e = -15^{\circ}\text{C}$ a $t_{m,e} = 3,8^{\circ}\text{C}$.

Obvodové stěny domu jsou cihel plných pálených 500mm, tl. 460mm a tl. 300mm zateplené 160mm šedého polystyrenu. Nové obvodové zdivo v 2.NP je tvořeno tvárnicemi Ytong tl. 300mm. Vnitřní konstrukce jsou vyzděny z cihel plných pálených. Podlaha na zemině je tvořena betonovým potěrem a škvárovým násypem. Podlaha nad sklepem je tvořena betonovým potěrem a škvárovým násypem a ŽB deskou. Strop pod nevytápěnou půdou je dřevěný trámový, zateplený minerální izolací v celkové tl. 300mm. Jednoplášťová plochá střecha je železobetonová a z důvodu dodržení dostatečné světlé výšky bude zateplena 60mm šedého polystyrenu. Okna jsou plastová izolační dvojskla, $U_w = 1,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Vstupní dveře jsou uvažované s $U_d = 1,7 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

Tepelné ztráty

Tepelné ztráty domu při návrhové venkovní teplotě $t_e = -15^\circ\text{C}$ jsou 9,634 kW. Z toho tepelná ztráta prostupem přes konstrukce a tepelné mosty činí 6,619 kW a tepelná ztráta větráním 3,015 kW. Intenzita výměny vzduchu v obytných místnostech je uvažovaná $n=0,5$ 1/h, respektive $n=1,5$ 1/h pro hygienické místnosti. V místnostech bez pobytu osob je uvažováno s výměnou vzduchu $n=0,1$ 1/h. Roční potřeba tepla na vytápění 80,19 GJ/rok (22,275 MWh/rok). Měrná roční potřeba tepla na vytápění činí $E_a = 112,5$ kWh/m².rok.

Tepelné ztráty přes konstrukce:

| | |
|--|--------------|
| Stěny celkem : | 2514 W |
| Vnější stěny : | 2533 W |
| Stěny sousedící se zeminou : | 0 W |
| Stěny s nevytápěným prostorem : | 1345 W |
| Ostatní stěny : | -1364 W |
| Podlahy : | 1210 W |
| Stropy : | 290 W |
| Střecha : | 220 W |
| Okna : | 2078 W |
| Dveře : | 307 W |
| Tepelné mosty (zjednodušená metoda) : (zahrnuto již ve ztrátách konstrukcí) | 1458 W |
| Tepelní mosty : | 0 W |
| Celkové ztráty větráním : | 3019 W |
| Zohledněné ztráty větráním pro výpočet projektovaného tepelného příkonu : | 3015 W |
| Celková tepelná ztráta : | 9634 W |
| Roční potřeba tepla na vytápění : | 80.19 GJ/rok |

Tabulka tepelných ztrát po místnostech

| č.m. | Účel místnosti | $\theta_{int,i}$ [°C] | A_i [m ²] | V_i [m ³] | ϵ_i [-] | $V'_{inf,i}$ [m ³ /h] | $V'_{su,i}$ [m ³ /h] | θ_{su} [°C] | $V'_{ex,i}$ [m ³ /h] | $V'_{mech,inf,i}$ [m ³ /h] | $V'_{su,sm}$ [m ³ /h] | V'_i [m ³ /h] | n [1/h] | n_{min} [1/h] | $V_{min,i}$ [m ³ /h] | $V'_{i,v}$ [m ³ /h] | $\Phi_{V,i}$ [W] | $\Phi_{T,i}$ [W] | $f_{h,i}$ [-] | $\Phi_{RH,i}$ [W] | $\Phi_{HL,i}$ [W] |
|--------|------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------|--------------|--------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|------------------|----------------------|----------------------|
| 1.01 | Závěří | 5.0 | 5.41 | 15.61 | 1.0 | 1.2 | - | - | - | - | - | 1.2 | 0.1 | 0.1 | 1.6 | 1.6 | 11 | -10 | 1 | 0 | 1 |
| 1.02 | Schodiště | 11.9 | 6.47 | 18.91 | 1.0 | 0.0 | - | - | - | - | - | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 1.9 | 1.9 | 17 | -17 | 1 | 0 | 0 |
| 1.03 | Sklad | 1.8 | 9.98 | 28.65 | 1.0 | 2.3 | - | - | - | - | - | 2.3 | 0.1 | 0.1 | 2.9 | 2.9 | 16 | -16 | 1 | 0 | 0 |
| 1.04 | Technická místnost | 1.3 | 11.96 | 32.77 | 1.0 | 3.9 | - | - | - | - | - | 3.9 | 0.1 | 0.1 | 3.3 | 3.9 | 22 | -21 | 1 | 0 | 1 |
| 1.05 | Předsíň | 17.1 | 2.73 | 7.99 | 1.0 | 0.0 | - | - | - | - | - | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 1.6 | 1.6 | 17 | -17 | 1 | 0 | 0 |
| 1.06 | Sklad | 20.0 | 6.39 | 18.73 | 1.0 | 0.0 | - | - | - | - | - | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 9.4 | 9.4 | 111 | 479 | 1 | 0 | 590 |
| 1.07 | WC | 18.6 | 1.54 | 4.51 | 1.0 | 0.0 | - | - | - | - | - | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 2.3 | 2.3 | 26 | -25 | 1 | 0 | 1 |
| 1.08 | Koupelna | 24.0 | 2.78 | 8.15 | 1.0 | 0.0 | - | - | - | - | - | 0.0 | 0.0 | 1.5 | 12.2 | 12.2 | 162 | 319 | 1 | 0 | 481 |
| 1.09 | Kuchyně | 20.0 | 10.99 | 32.21 | 1.0 | 2.6 | - | - | - | - | - | 2.6 | 0.1 | 0.5 | 16.1 | 16.1 | 192 | 524 | 1 | 0 | 716 |
| 1.10 | Obývací pokoj, ložnice | 20.0 | 13.38 | 39.22 | 1.0 | 3.1 | - | - | - | - | - | 3.1 | 0.1 | 0.5 | 19.6 | 19.6 | 233 | 496 | 1 | 0 | 729 |
| 1.11 | Předsíň | 11.6 | 5.91 | 17.33 | 1.0 | 0.0 | - | - | - | - | - | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 3.5 | 3.5 | 31 | -31 | 1 | 0 | 0 |
| 1.12 | WC | 11.8 | 1.26 | 3.68 | 1.0 | 0.0 | - | - | - | - | - | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 1.8 | 1.8 | 17 | -17 | 1 | 0 | 0 |
| 1.13 | Kuchyně | 20.0 | 8.67 | 25.41 | 1.0 | 2.0 | - | - | - | - | - | 2.0 | 0.1 | 0.5 | 12.7 | 12.7 | 151 | 406 | 1 | 0 | 557 |
| 1.14 | Obývací pokoj, ložnice | 20.0 | 15.82 | 46.36 | 1.0 | 3.7 | - | - | - | - | - | 3.7 | 0.1 | 0.5 | 23.2 | 23.2 | 276 | 768 | 1 | 0 | 1044 |
| 1.15 | Sklad | 20.0 | 4.14 | 12.13 | 1.0 | 1.0 | - | - | - | - | - | 1.0 | 0.1 | 0.5 | 6.1 | 6.1 | 72 | 367 | 1 | 0 | 439 |
| 1.16 | Koupelna | 24.0 | 2.99 | 8.76 | 1.0 | 0.0 | - | - | - | - | - | 0.0 | 0.0 | 1.5 | 13.1 | 13.1 | 174 | 486 | 1 | 0 | 660 |
| 2.01 | Chodba, schodiště | 11.6 | 15.23 | 43.71 | 1.0 | 3.5 | - | - | - | - | - | 3.5 | 0.1 | 0.1 | 4.4 | 4.4 | 39 | -39 | 1 | 0 | 0 |
| 2.02 | Předsíň | 18.7 | 3.16 | 9.27 | 1.0 | 0.0 | - | - | - | - | - | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 1.9 | 1.9 | 21 | -21 | 1 | 0 | 0 |
| 2.03 | WC | 20.0 | 1.50 | 4.41 | 1.0 | 0.4 | - | - | - | - | - | 0.4 | 0.1 | 0.5 | 2.2 | 2.2 | 26 | 91 | 1 | 0 | 117 |
| 2.04 | Koupelna | 24.0 | 3.01 | 8.82 | 1.0 | 0.7 | - | - | - | - | - | 0.7 | 0.1 | 1.5 | 13.2 | 13.2 | 175 | 168 | 1 | 0 | 343 |
| 2.05 | Kuchyně | 20.0 | 11.56 | 33.88 | 1.0 | 2.7 | - | - | - | - | - | 2.7 | 0.1 | 0.5 | 16.9 | 16.9 | 202 | 405 | 1 | 0 | 607 |
| 2.06 | Obývací pokoj, ložnice | 20.0 | 12.68 | 37.14 | 1.0 | 3.0 | - | - | - | - | - | 3.0 | 0.1 | 0.5 | 18.6 | 18.6 | 221 | 420 | 1 | 0 | 641 |
| 2.07 | Sklad | 20.0 | 6.62 | 18.99 | 1.0 | 1.5 | - | - | - | - | - | 1.5 | 0.1 | 0.5 | 9.5 | 9.5 | 113 | 436 | 1 | 0 | 549 |
| 2.08 | Předsíň | 17.9 | 2.46 | 7.21 | 1.0 | 0.0 | - | - | - | - | - | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 1.4 | 1.4 | 16 | -17 | 1 | 0 | -1 |
| 2.09 | WC | 20.0 | 1.62 | 4.73 | 1.0 | 0.4 | - | - | - | - | - | 0.4 | 0.1 | 0.5 | 2.4 | 2.4 | 28 | 185 | 1 | 0 | 213 |
| 2.10 | Sklad | 20.0 | 5.21 | 15.26 | 1.0 | 1.2 | - | - | - | - | - | 1.2 | 0.1 | 0.5 | 7.6 | 7.6 | 91 | 315 | 1 | 0 | 406 |
| 2.11 | Obývací pokoj, ložnice | 20.0 | 15.76 | 46.17 | 1.0 | 3.7 | - | - | - | - | - | 3.7 | 0.1 | 0.5 | 23.1 | 23.1 | 275 | 481 | 1 | 0 | 756 |
| 2.12 | Koupelna | 24.0 | 3.15 | 9.24 | 1.0 | 0.0 | - | - | - | - | - | 0.0 | 0.0 | 1.5 | 13.9 | 13.9 | 184 | 314 | 1 | 0 | 498 |
| 2.13 | Kuchyně | 20.0 | 5.61 | 16.42 | 1.0 | 1.3 | - | - | - | - | - | 1.3 | 0.1 | 0.5 | 8.2 | 8.2 | 98 | 190 | 1 | 0 | 288 |
| Spolu: | | | 198.00 | 575.67 | | | 0.00 | 0.00 | | 0.00 | | | | | | | | | | | |

Φ_T - Součet tepelných ztrát přechodem tepla všech vytápěných prostorů
(mimo tepla šířícího se uvnitř budovy - např. tepelné ztráty mezi jednotlivými byty)

$\Phi_T = 6619 \text{ W}$

Φ_V - Tepelné ztráty větráním všech vytápěných prostorů
($\Sigma V_i = 0.5 \cdot \Sigma V_{inf,i} + \Sigma V_{su,i} \cdot f_{v,i} + \Sigma V_{su,sm} \cdot f_{v,sm} + \Sigma V_{mech,inf,i}$)

$\Phi_V = 3015 \text{ W}$

Φ_{RH} - Součet tepelných příkonů na zátáp všech vytápěných prostorů
potřebný na vyrovnání vlivu přerušovaného vytápění

$\Phi_{RH} = 0 \text{ W}$

Φ_{HL} - Projektovaný tepelný příkon pro celou budovu

$\Phi_{HL} = 9634 \text{ W}$

Zdroj tepla

Zdrojem tepla v objektu bude závěsný elektrokotel Protherm RAY KE 12.

Jedná se o závěsný elektrokotel, který bude umístěn v technické místnosti v 1.NP. Kotel má rozměry 410x315x740 mm (š x h x v). Součástí kotle je pojistný ventil, oběhové čerpadlo a expanzní nádoba o objemu 8l. Jmenovitý výkon kotle je 12 kW. Spínací stupeň kotle 2 kW.

Kotel vyžaduje elektrické připojení 3x 230V/400V + N + PE, 50Hz. Připojení kotle na otopnou soustavu bude provedeno armaturami G 3/4“.

Otopná soustava

V objektu je použita otopná soustava dvoutrubková teplovodní s přívodním a zpátečním potrubím. Otopnou soustavu tvoří otopná tělesa desková a trubková, a potrubí. Tepelný spád soustavy je 60/50 °C.

V bytě budou použita otopná tělesa Korado RADIK VK. Radiátory budou opatřeny standartní ventilovou vložkou pro RADIK, termostatickou hlavici a regulačním

rohovým šroubením Vekoluxivar DS 346. Rozměry radiátorů a nastavení ventilů je uvedeno v následující tabulce:

| Místnost | ti [°C] | Qc [W] | Qp/vyt [W] | Qvt [W] | Q [W] | Otopné těleso/okruh | Nastavení ventilu | | Teplotní spád (tp/tv) |
|-------------------------------|------------|-----------|---------------|------------|----------|-----------------------------|--|---|-----------------------|
| | | | | | | | Přívod | Zpátečka | |
| 1.06 - Sklad | 20 | 590 | 0 | 626 | 626 | RADIK 21 VK 21-050090-60-00 | Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.30 | IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR rohový 9 Otv. | 60/50 |
| 1.08 - Koupelna | 24 | 482 | 0 | 499 | 499 | RADIK 22 VK 22-070050-60-00 | Neznámý Ventilová vložka pro Radik 2.40 | IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR rohový 9 Otv. | 60/50 |
| 1.09 - Kuchyně | 20 | 716 | 0 | 765 | 765 | RADIK 21 VK 21-050110-60-00 | Neznámý Ventilová vložka pro Radik 1.70 | IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR rohový 5.60 | 60/50 |
| 1.10 - Obývací pokoj, ložnice | 20 | 729 | 0 | 765 | 765 | RADIK 21 VK 21-050110-60-00 | Neznámý Ventilová vložka pro Radik 1.70 | IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR rohový 5.10 | 60/50 |
| 1.13 - Kuchyně | 20 | 557 | 0 | 626 | 626 | RADIK 21 VK 21-050090-60-00 | Neznámý Ventilová vložka pro Radik 1.30 | IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR rohový 4.30 | 60/50 |
| 1.14 - Obývací pokoj, ložnice | 20 | 1044 | 0 | 1113 | 1113 | RADIK 21 VK 21-050160-60-00 | Neznámý Ventilová vložka pro Radik 2.60 | IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR rohový 7.20 | 60/50 |
| 1.15 - Sklad | 20 | 440 | 0 | 486 | 486 | RADIK 21 VK 21-050070-60-00 | Neznámý Ventilová vložka pro Radik 1 | IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR rohový 2.10 | 60/50 |
| 1.16 - Koupelna | 24 | 661 | 0 | 768 | 768 | RADIK 22 VK 22-050100-60-00 | Neznámý Ventilová vložka pro Radik 1.50 | IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR rohový 7.10 | 60/50 |
| 2.03 - WC | 20 | 117 | 0 | 139 | 139 | RADIK 10 VK 10-050040-60-00 | Neznámý Ventilová vložka pro Radik 1 | IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR rohový 1 | 60/54 |
| 2.04 - Koupelna | 24 | 343 | 0 | 414 | 414 | RADIK 21 VK 21-050070-60-00 | Neznámý Ventilová vložka pro Radik 1.50 | IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR rohový 9 Otv. | 60/50 |
| 2.05 - Kuchyně | 20 | 607 | 0 | 696 | 696 | RADIK 21 VK 21-050100-60-00 | Neznámý Ventilová vložka pro Radik 4.00 | IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR rohový 9 Otv. | 60/50 |
| 2.06 - Obývací pokoj, ložnice | 20 | 641 | 0 | 696 | 696 | RADIK 21 VK 21-050100-60-00 | Neznámý Ventilová vložka pro Radik 4.00 | IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR rohový 9 Otv. | 60/50 |
| 2.07 - Sklad | 20 | 549 | 0 | 556 | 556 | RADIK 21 VK 21-050080-60-00 | Neznámý Ventilová vložka pro Radik 2.10 | IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR rohový 9 Otv. | 60/50 |
| 2.09 - WC | 20 | 213 | 0 | 240 | 240 | RADIK 10 VK 10-050070-60-00 | Neznámý Ventilová vložka pro Radik 1 | IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR rohový 1 | 60/53 |
| 2.10 - Sklad | 20 | 406 | 0 | 495 | 495 | RADIK 21 VK 21-050070-60-00 | Neznámý Ventilová vložka pro Radik 1.30 | IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR rohový 4.20 | 60/51 |
| 2.11 - Obývací pokoj, ložnice | 20 | 756 | 0 | 834 | 834 | RADIK 21 VK 21-050120-60-00 | Neznámý Ventilová vložka pro Radik 2.40 | IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR rohový 6.40 | 60/50 |
| 2.12 - Koupelna | 24 | 498 | 0 | 592 | 592 | RADIK 21 VK 21-050100-60-00 | Neznámý Ventilová vložka pro Radik 1.60 | IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR rohový 9 Otv. | 60/50 |
| 2.13 - Kuchyně | 20 | 288 | 0 | 379 | 379 | RADIK 20 VK 20-050070-60-00 | Neznámý Ventilová vložka pro Radik 1.10 | IVAR CS s.r.o. VEKOLUXIVAR rohový 4.20 | 60/52 |

ti [°C] - vnitřní výpočtová teplota
Qc [W] - celková tepelná ztráta místnosti
Qp/vyt [W] - celkový výkon okruhů plošného vytápění
Qvt [W] - celkový výkon otopných těles (radiátor, konvektor, sálavý panel)
Q [W] - výkon otopného tělesa / okruhu plošného vytápění

Otopná tělesa budou umístěna převážně pod okny a budou mít pravé spodní připojení.

Rozvody otopné soustavy budou vedeny převážně volně po zdech, nad sebou u podlahy. Potrubí bude provedeno měděným tvrdým potrubím a bude spojováno měkkým pájením.

Otopnou soustavu lze odvzdušňovat prostřednictvím otopných těles a zároveň pomocí automatických odvzdušňovacích ventilů umístěných v nejvyšším místě na potrubí. Vypouštění soustavy je možné vypouštěcím ventilem v blízkosti kotle.

Potrubí, které povede v nevytápěných prostorách bude tepelně izolováno izolačními pouzdry Rockwool 800 v souladu s Vyhl. č. 193/2007 Sb. takto:

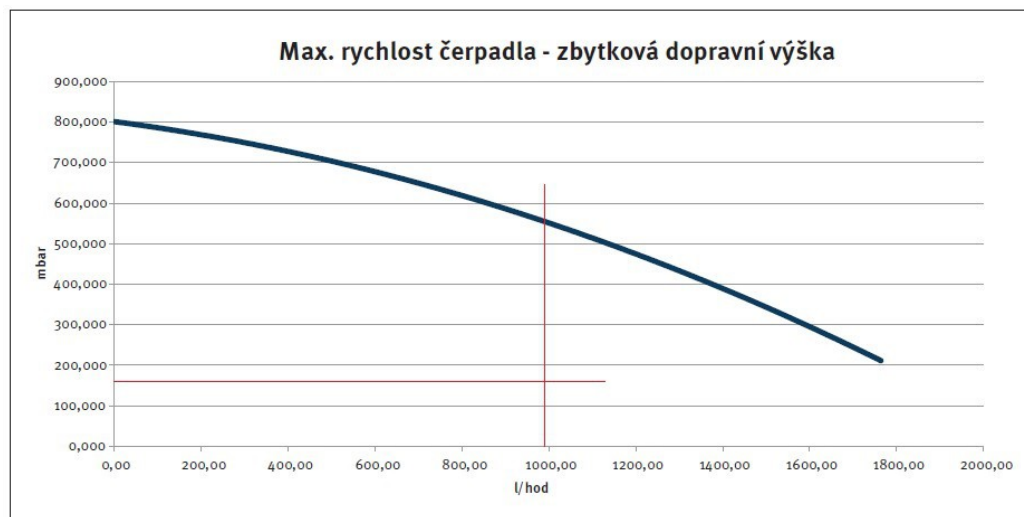
18x1 tl. izolace 30mm
22x1 tl. izolace 30mm

Oběhové čerpadla

Oběhové čerpadlo je součástí kotle.

Průtok: 953,3 kg/h

TI. Ztráta: 16,045 kPa



Oběhové čerpadlo, které je součástí kotle je pro danou otopnou soustavu vyhovující.

Expanzní nádoba

Expanzní nádoba je součástí kotle. Nejvyšší dovolený tlak v soustavě jsou 3 bary a celkový objem vody v otopné soustavě je 120,8l. Součinitel zvětšení objemu je uvažován pro teplotu 60°C. Nádobu posoudíme podle vzorce:

Minimální objem expanzní nádoby je 5,54 l. Objem expanzní nádoby v kotli je 8l. Tento objem je pro danou otopnou soustavu dostačující.

Pojistný ventil

Pojistný ventil je součástí kotle.

Armatury a regulace

Pro zaregulování otopných těles jsou použity:

- Ventil Kompakt pro Korado RADIK Plan VK
- Regulační rohové šroubení Vekoluxivar DS 346

Přednastavení těchto regulačních prvků je uvedeno ve výkresové části a ve výše uvedené tabulce. Desková otopná tělesa budou dále vybavena termoregulačními hlavicemi Ivar T5000.

Pro regulaci otopné soustavy je dále použit automatický regulační a vyvažovací ventil Ivar CIM 788 DN15. Ventil bude umístěn na přívodním potrubí v místnosti 1.02 pod stropem a bude nastaven do polohy 1.40.

Kulové kohouty, odvzdušňovací ventily, vypouštěcí kohouty a redukce příslušných dimenzí jsou použity podle výkresové dokumentace.

Celá otopná soustava bude regulována ekvitermně pomocí teplotního čidla umístěného v exteriéru a příslušné topné křivky.

Závěr

Před uvedením soustavy do provozu bude provedeno propláchnutí otopné soustavy. Musí být úspěšně provedeny zkoušky těsnosti a provozní zkoušky podle ČSN 06 0310. O výsledcích zkoušek těsnosti a provozních zkoušek bude vyhotoven protokol o zkoušce.

Otopná soustava byla navržena podle požadavků platné legislativy České republiky, podle platných vyhlášek a norem a podle požadavků investora.

Seznam příloh

Výpočet tepelných ztrát objektu

Tepelná bilance objektu