

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1.</b> | <b>ÚVOD .....</b>  | <b>3</b>  |
| 1.1.      | ÚČEL A FUNKCE ZAŘÍZENÍ.....  | 3         |
| 1.2.      | VÝCHOZÍ PODKLADY .....   | 3         |
| 1.3.      | POUŽITÉ PŘEDPISY A OBECNÉ TECHNICKÉ NORMY .....                              | 3         |
| 1.4.      | VÝPOČTOVÉ HODNOTY KLIMATICKÝCH POMĚRŮ.....                                   | 4         |
| 1.5.      | ZADÁVACÍ PARAMETRY, BALANCE POTŘEB TEPLA A POŽADAVKY NA VYTÁPĚNÍ.....        | 4         |
| <b>2.</b> | <b>TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....</b>   | <b>6</b>  |
| 2.1.      | POPIS ZAŘÍZENÍ A JEJICH FUNKCE .....   | 6         |
| 2.2.      | POPIS SPOLEČNÝCH PRVKŮ A OPATŘENÍ .....                                      | 7         |
| <b>3.</b> | <b>BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, PÉČE O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ .....</b> | <b>10</b> |
| 3.1.      | HLUK ZAŘÍZENÍ .....  | 10        |
| 3.2.      | BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI .....                                  | 10        |
| 3.3.      | OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....   | 10        |
| 3.4.      | NAKLÁDÁNÍ S ODPADY.....  | 10        |
| <b>4.</b> | <b>POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE .....</b>                                 | <b>10</b> |
| 4.1.      | POŽADAVKY NA ELEKTRICKOU ENERGII.....  | 10        |
| 4.2.      | POŽADAVKY NA REGULACI ZAŘÍZENÍ VYTÁPĚNÍ.....                                 | 10        |
| 4.3.      | POŽADAVKY NA STAVEBNÍ ÚPRAVY .....   | 12        |
| 4.4.      | POŽADAVKY NA INTERIÉR .....  | 12        |
| 4.5.      | POŽADAVKY NA ZTI .....   | 12        |
| 4.6.      | POŽADAVKY NA PROVOZNÍ KVALITU VODY.....                                      | 13        |
| <b>5.</b> | <b>POŽADAVKY NA PROVOZOVATELE ZDROJE TEPLA .....</b>                         | <b>13</b> |
| <b>6.</b> | <b>POKYNY PRO MONTÁŽ .....</b>   | <b>13</b> |
| 6.1.      | POSTUP MONTÁŽE A PŘIPOMÍNKY PRO MONTÁŽ.....                                  | 13        |
| 6.2.      | MONTÁŽ POTRUBNÍCH ROZVODŮ.....   | 14        |
| 6.3.      | TLAKOVÁ ZKOUŠKA POTRUBÍ, FUNKČNÍ ZKOUŠKY .....                               | 14        |
| 6.4.      | PRVNÍ UVEDENÍ DO PROVOZU, KOMPLEXNÍ VYZKOUŠENÍ A VYREGULOVÁNÍ SYSTÉMU .....  | 14        |
| 6.5.      | ZKUŠEBNÍ PROVOZ.....   | 15        |
| <b>7.</b> | <b>ZÁVĚR.....</b>  | <b>15</b> |

**Příloha TZ:** Tabulka zařízení zdroje tepla - **1xA4**

## 1. Úvod

### 1.1. Účel a funkce zařízení

Projekt řeší vytápění objektu současně se zajištěním topné vody pro ohřev teplé užitkové vody.

Zdrojem tepla je dvojice plynových nástěnných kotlů umístěných v technické místnosti 1.NP stávající části objektu. Projekt je zpracován v rozsahu dokumentace pro provedení stavby.

### 1.2. Výchozí podklady

Výchozími podklady pro zpracování dokumentace byly:

- stavební výkresy
- hygienické předpisy
- požadavky investora
- podklady a výkresová dokumentace PD zpracované na úrovni stavebního povolení
- podklady od profese vzduchotechnika
- ČSN, TPG a legislativa oboru vytápění
- v době zpracování PD nebylo k dispozici požárně bezpečnostní řešení, specifikace v této části je provedena formou odborného odhadu.

Součástí projektu nejsou navazující profese. Požadavky profese vytápění byly s navazujícími profesemi projednány a předány a jsou zapracovány do samostatných projektů jednotlivých profesí.

### 1.3. Použité předpisy a obecné technické normy

- Zákon č. 86/2002 Sb. - o ochraně ovzduší a související předpisy v platném znění
- Nařízení vlády č. 146/2007 Sb. o emisních limitech a dalších podmínkách provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší v platném znění
- Nařízení vlády č. 91/2010 Sb., O podmínkách požární bezpečnosti při provozu komínů, kouřovodů a spotřebičů paliv
- Nařízení vlády č.93/2012 Sb. ze dne 26. března 2012, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- Nařízení vlády č.272/2011 Sb o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhl. 193/2007- kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
- Vyhl. 194/2007- kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům
- ČSN EN 12828 - Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav
- ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
- ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrh hodnoty veličin
- ČSN EN 12 831 – Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
- ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
- ČSN 06 1101 – Otopná tělesa pro ústřední vytápění
- ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení
- ČSN 73 4201 – Komíny a kouřovody
- ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty (2000)
- ČSN 73 0810 – Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení (2005)
- ČSN 06 0830 - Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody
- TPG 704 01 - Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách
- H - 132 98 - Ohřívání užitkové vody – zásady navrhování

## 1.4. Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

|                                   |   |                            |
|-----------------------------------|---|----------------------------|
| Místo                             | : | Hodonín (referenční místo) |
| Nadmořská výška                   | : | 166 m.n.m.                 |
| Zimní výpočtová teplota           | : | -12°C (dle ČSN EN 12831)   |
| Počet dnů v otopném období        | : | 219                        |
| Průměrná teplota v otopném období | : | +3,9°C                     |

## 1.5. Zadávací parametry, bilance potřeb tepla a požadavky na vytápění

Vytápění zajišťuje výrobu a distribuci topné vody pro otopná tělesa, vzduchotechniku.

### **Zadávací parametry teplot jednotlivých místností pro výpočet tepelných ztrát:**

Vnitřní teploty jsou voleny v souladu s vyhláškou 194/2007 Sb a současně v souladu s vydaným stavebním povolením v návaznosti na požadavky investora. Návrhová teplota po jednotlivých místnostech z hlediska dimenzování koncových otopných prvků je uvedena ve výkresové části projektové dokumentace.

### **Parametry kcí systémové obálky**

Výpočet tepelných ztrát je proveden na tepelné součinitele prostupů vycházejí ze zadání stavební části.

### **Stálá tepelná zátěž:**

Uvažována cca 50% obsazenost z maximálních 25 osob pro nově přistavovanou část včetně personálu, při uvažované tepelné zátěži 70 W/osobu. I při podkročení těchto hodnot však bude teplota v místnosti v navržené toleranci při daném výpočtovém stavu.

### **Tepelná zátěž technologie**

Tepelná zátěž kuchyně není uvažována jako stálá tepelná zátěž, v návaznosti na počátek pracovní směny a vlastní zátop objektu.

### **Bilance potřeb tepla:**

Tepelná ztráta byly stanoveny dle ČSN EN 12 831, výchozím podkladem byly U součinitele a skladby z projektové dokumentace stavby. Tepelná ztráta prostupem a infiltrací včetně zajištění minimálního hygienické výměny vzduchu a minimální přírážky na zátop v souladu s ČSN EN 12 831 činí: 38,74 kW. Zásadní část tepelných nároků taktéž tvoří potřeba tepla na přípravu teplé užitkové vody: 35kW.

|                             |                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| Potřeba tepla pro vytápění  | : 38,74 kW (bez vlivu tepelné zátěže) |
| Potřeba tepla pro ohřev TUV | : 35 kW                               |

$$Q_{přip1} = 0,75 \times (VZT + \dot{U}T) + TV$$

$$Q_{přip1} = 0,75 \times (0 + 38,74) + 35$$

$$Q_{přip1} = 64,05 \text{ kW}$$

**Zvolená jmenovitá přípojná hodnota zdroje tepla je s ohledem na současnost provozu a vliv akumulace stavby, společně s minimálním působením tepelných zisků navržen na úrovni: 66 kW**

Navržen zdroj tepla sestávající se ze dvou nástěnných kotlů o výkonu 34,8 kW s možností zapojení do kaskády.

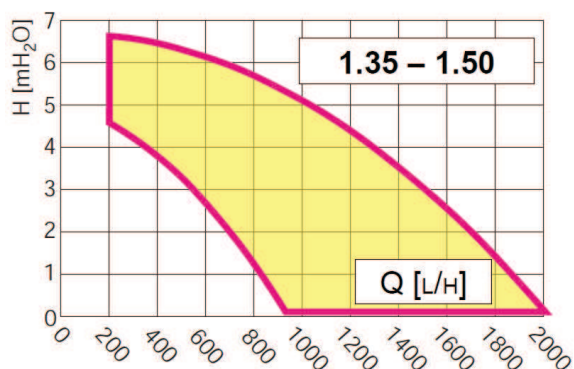
Spotřeba zemního plynu minimální a špičková v zimním období 1,83 až 6,4 m<sup>3</sup>/hod (2x9,7 až 2x34 kWh)

Spotřeba zemního plynu roční pro vytápění a vzduchotechniku plynu / rok.

94 920 kWh odpovídající 9452,51 m<sup>3</sup>

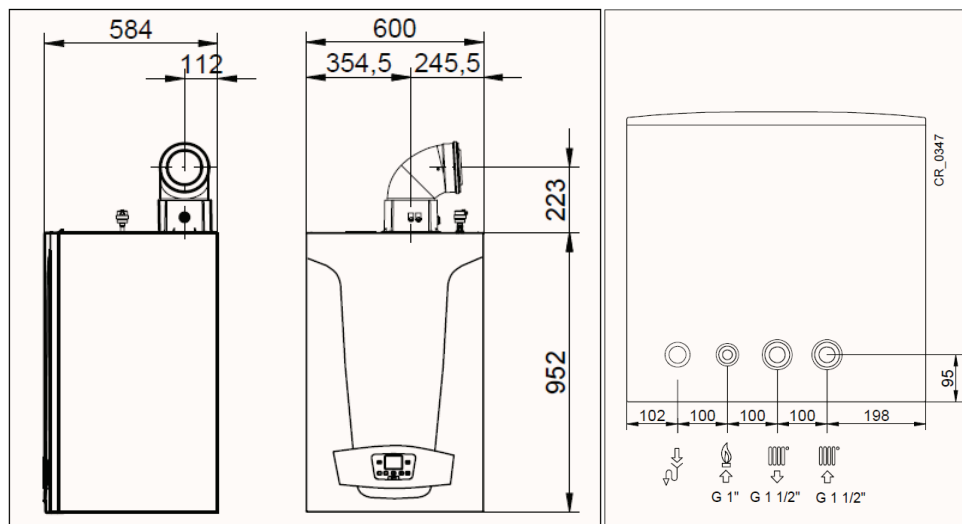
**Kompletní technické parametry zdroje tepla (34,8kW-2ks):**

| Kategorie kotle                         |                   | II2H3P                                  |       |       |       |
|---|-------------------|---|-------|-------|-------|
| Jmenovitý tepelný příkon TOPENÍ         | kW                | 34,8                                    | 46,3  | 56,6  | 66,9  |
| Redukovaný tepelný příkon               | kW                | 5,1                                     | 5,1   | 6,3   | 7,4   |
| Jmenovitý tepelný výkon TOPENÍ 80/60 °C | kW                | 33,8                                    | 45    | 55    | 65    |
| Jmenovitý tepelný výkon TOPENÍ 50/30 °C | kW                | 36,6                                    | 48,6  | 59,4  | 70,2  |
| Redukovaný tepel.výkon TOPENÍ 80/60 °C  | kW                | 5,0                                     | 5,0   | 6,1   | 7,2   |
| Redukovaný tepel.výkon TOPENÍ 50/30 °C  | kW                | 5,4                                     | 5,4   | 6,6   | 7,8   |
| Účinnost jmenovitá při 80/60 °C         | %                 | 97,2                                    | 97,2  | 97,2  | 97,2  |
| Účinnost jmenovitá při 50/30 °C         | %                 | 105,0                                   | 105,0 | 105,0 | 105,0 |
| Účinnost při 30% výkonu                 | %                 | 107,6                                   | 107,6 | 107,6 | 107,6 |
| Max. přetlak topné vody                 | bar               | 4                                       |       |       |       |
| Min. přetlak topné vody                 | bar               | 0,5                                     |       |       |       |
| Rozsah regulace teploty topné vody      | °C                | 25+80                                   |       |       |       |
| Provedení odtahu spalin kotle           | -                 | C13 – C33 – C43 – C53 – C63 – C83 – B23 |       |       |       |
| Průměr koaxiálního odkouření            | mm                | 80/125                                  |       |       |       |
| Průměr děleného odkouření               | mm                | 80/80                                   |       |       |       |
| Max. hmotnostní průtok spalin           | kg/s              | 0,016                                   | 0,021 | 0,026 | 0,031 |
| Min. hmotnostní průtok spalin           | kg/s              | 0,002                                   | 0,002 | 0,003 | 0,004 |
| Max. teplota spalin                     | °C                | 90                                      | 92    | 96    | 76    |
| Třída NOx                               | -                 | 5                                       |       |       |       |
| Připojovací přetlak zemního plynu G20   | mbar              | 20                                      |       |       |       |
| Připojovací přetlak propanu G31         | mbar              | 37                                      |       |       |       |
| Elektr. napětí / frekvence              | V                 | 230 / 50                                |       |       |       |
| Jmen. elektrický příkon                 | W                 | 180                                     | 190   | 210   | 210   |
| Hmotnost netto                          | kg                | 40                                      | 40    | 40    | 50    |
| Rozměry- výška                          | mm                | 766                                     |       |       |       |
| – šířka                                 | mm                | 450                                     |       |       |       |
| – hloubka                               | mm                | 377                                     | 377   | 377   | 505   |
| Stupeň elektr. krytí (EN 60529)         | -                 | IPX5D                                   |       |       |       |
| Objem vody v kotli                      | l                 | 4                                       | 4     | 5     | 6     |
| Spotřeba topného plynu                  |                   |   |       |       |       |
| Qmax (G20) – 2H                         | m <sup>3</sup> /h | 3,68                                    | 4,90  | 5,98  | 7,07  |
| Qmin (G20) – 2H                         | m <sup>3</sup> /h | 0,54                                    | 0,54  | 0,67  | 0,78  |
| Qmax (G31) – 3P                         | m <sup>3</sup> /h | 2,70                                    | 3,60  | 4,40  | 5,20  |
| Qmin (G31) – 3P                         | m <sup>3</sup> /h | 0,40                                    | 0,40  | 0,49  | 0,57  |

**Technické parametry kotlových čerpadel:**


Připojovací místa kotle:

**SOUOSÉ = KOAXIÁLNÍ POTRUBÍ**  
pro přívod vzduchu a odvod spalín  
Ø 110 / 160 mm



## 2. Technické řešení

### 2.1. Popis zařízení a jejich funkce

#### Zdroj tepla

Zdrojem tepla objektu bude technická místnost umístěná ve 1.NP ve vyčleněné technické místnosti. Zdroj tepla je řešen kaskádovým zapojením dvou nástěnných kotlů se společným kaskádovým koaxiálním odtahem spalín 160/110 mm (prostup D250 mm) s vyvedeným komínovým tělesem nad střechu objektu - min. 1,5 m nad nevyšší bod objektu.

Komínové těleso bude nad střešní rovinou bude plastové určené pro kondenzační techniku s dodatečnou tepelnou izolací min. tl. 50 mm a dodatečným nerezovým opláštěním.

Odvod spalín bude vybaven měřícím otvorem se zátkou pro vložení měřící sondy. Odvod případného kondenzátu ze spalínovodu napojí profese ZTI.

Jsou navrženy kotle s rozsahem modulace 5,4 -34 kW vzhledem k charakteru objektu a jeho odběrům.

Je navržen systém s rozdělením topných větví na ÚT a TUV. Přívod spalovacího vzduchu bude řešen jako nezávislý na vzduchu v místnosti zdroje tepla při provozu kotlů (zajištění spalovacího vzduchu). Minimální teplotu 7 °C v zimním období zajišťuje profese ÚT vlastní tepelnou zátěží.

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| Systémový teplotní spád pro zdroj tepla: | 65/50°C.                         |
| Pro otopná tělesa:                       | 65/50°C (dle ekvitermní křivky). |
| Pro ohřev TUV:                           | 65/55° C                         |

Automatika kotle bude umožňovat změnu systémového teplotního spádu pro možnost dopřesnění dle provozních potřeb uživatele.

**Ohřev TUV** umístěný ve zdroji tepla bude zajišťovat konstantní výstupní teplotu TUV na 50 až 55°C.

Ohřev TUV bude probíhat v přednostním režimu.. Profese ÚT provede napojení zásobníku s nepřímým ohřevem. Zásobníky s nepřímým ohřevem, napojení studené vody, teplé vody zajistí profese ZTI. Cirkulace se vzhledem k minimální odběrné vzdálenosti nepředpokládá.



Pro ovládání kotlů doporučujeme použít originální regulaci dodávanou výrobcem kotlů včetně základní propojující kaskádní jednotky, s tím, že vlastní prokabelování bude na straně MaR. Jednotlivé kotle o váze budou namontovány přímo na stěnu pomocí montážního rámu s doplňkovou membránovou expanzní nádobou. Kotle budou zapojeny Tichelmanovým zapojením bez HVDT přímo do rozdělovače.

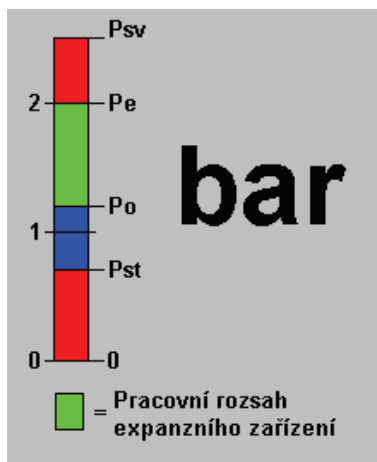
## 2.2. Popis společných prvků a opatření

### 2.2.1. Provozní tlak, expanzní a pojistné zařízení, doplňování soustavy

Bylo navrženo zabezpečovací zařízení složené z expanzní nádoby a pojistného ventilu. Expanzní tlaková nádoba zabezpečuje soustavu proti objemovým změnám. Pro doplňování vody bude sloužit dvoucestný elektroventil řízený profesí MaR. MaR bude snímat pokles tlaku v soustavě a v závislosti na aktuální hodnotě a požadované hodnotě bude otevírat elektroventil. Nové jištění soustavy je řešeno pojistným ventilem 1/2" x 3/4" KD s otevíracím přetlakem 250 kPa. Spouštění doplňování bude při poklesu tlaku na 120 kPa, ukončení doplňování při dosažení tlaku 200 kPa. Poklesnutí tlaku pod 120 kPa (v případě výpadku automatického doplňování) bude signalizováno jako havarijní stav po prodlevě cca cca 1-10 minut (nastaví programátor) zajistit odstavení zařízení s akustickou signalizací. Vedle expanzní nádoby bude kromě pojišťovacího ventilu instalován manometr. Na stupnici manometru musí být maximální pracovní přetlak 200 kPa vyznačen červenou značkou. Dále musí být na stupnici manometru černě vyznačeno provozní pásmo 140 až 200 kPa.

V technické místnosti budou jasně vyznačen graf tlaků s níže popsány hodnotami:

|                                     |                                |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Statický tlak</b>                | <b>P<sub>st</sub>: 0,7 bar</b> |
| <b>Minimální tlak provozní tlak</b> | <b>P<sub>o</sub>: 0,12 bar</b> |
| <b>Otevírací tlak PSV</b>           | <b>P<sub>sv</sub>: 2,5 bar</b> |
| <b>Konečný tlak</b>                 | <b>P<sub>e</sub>: 2,0 bar</b>  |



Doplňování systému vodou bude ručním doplňovacím kohoutem před započítím otopné sezony.

Zabezpečení expanze na straně zdroje je zajištěno samostatnou expanzní nádobou - součástí dodávkou zdroje tepla. Zabezpečení na straně ohřevu TUV bude instalování expanzní nádoba určená pro pitnou vodu o objemu 8l.

### 2.2.2. Potrubí

#### Potrubí ve zdrojích tepla

Potrubní rozvody v místnosti zdroje tepla jsou navrženy z ocelových trubek bezešvých a hladkých spojovaných svařováním. Potrubí je navrženo z materiálu 11 353.1 následovně:

- do DN 40 včetně – ze závitových černých bezešvých trub ČSN 425710 spojovaných svařováním

### Ostatní potrubí

Potrubí topné vody bude vedeno z zdroje tepla k jednotlivým VZT jednotkám, otopným tělesům.

Na nejvyšších místech budou potrubní rozvody osazeny automatickými odvzdušňovacími ventily, na nejnižších místech vypouštěcími kohouty. Potrubí bude uloženo na konstrukcích sestávajících se z typového upevňovacího materiálu (třmeny, objímky, táhla). Veškerá ocelové potrubí a armatury budou vodivě propojeny.

Při upevňování potrubí je nutno provést uchycení potrubí přes izolaci tak, aby se zabránilo tepelným mostům. Ocelové potrubí je navrženo z materiálu 11 353.1 následovně:

- |                   |   |
|-------------------|---|
| - do DN 20 včetně | - potrubí vícevrstvé Copipe Oventrop spojované lisováním s teplotní odolností do 95°C |
| - od DN 20        | - ze hladkých černých bezešvých trub ČSN 42 5715 spojovaných svařováním               |

rozvody pro otopná tělesa z hlavních páteřních tras - potrubí vícevrstvé Copipe Oventrop spojované lisováním s teplotní odolností do 95°C

- S volbou potrubí z materiálu bude zohledněna maximální vzdálenost pevných a kluzných uložení v návaznosti na roztažnost potrubí a větší venkovní rozměry potrubí.

| DN    | PEX-C  |
|-------|--------|
| DN 10 | 14x2   |
| DN 12 | 16x2   |
| DN 15 | 20x2,0 |
| DN 20 | 26x3,0 |

### **2.2.3. Armatury**

V celém rozvodu jsou použity uzavírací kulové kohouty, klapky, filtry, zpětné klapky převážně ze, vyvažovací armatury. Potrubní rozvody jsou dále doplněny drobnými odvzdušňovacími a měřicími armaturami. Projekt uvažuje s automatickým odvzdušňováním potrubního systému. Pro hydraulické vyvážení průtoků v jednotlivých okruzích systémů jsou na potrubí osazeny vyvažovací ventily. Na armatuře bude nastaven maximální průtok pro spotřebič, tento průtok je nezávislý na případném nárůstu tlakové difference. Armatura bude vybavena portem pro měření průtoků, tlakové ztráty ventilu, nebo příp. teploty. Hlavní páteře na sběračích budou vybaveny statickými vyvažovacími armaturami. Nastavení a seřízení armatur musí provést certifikovaný partner dle hydraulického vyvážení měřícím přístrojem. Skladby hlavních regulačních armatur jsou součástí projektové dokumentace – výkresové části.

Systém bude odvzdušněn odvzdušňovacími automaty v nejvyšších bodech potrubního rozvodu. Vypouštění soustavy bude řešeno v blízkosti napojených stoupaček, dále v patách stoupaček, na rozdělovači, sběrači.

### **2.2.4. Otopná tělesa, rozvody k otopným tělesům**

Otopná soustava je dvoutrubková teplovodní s hlavním horizontálním rozvodem vedeným v úrovni podlahy nebo pod stropem jednotlivých podlaží. Přívodní potrubí v dalších podlažích k jednotlivým OT bude realizováno zadním rohovým připojením. Horizontální rozvody budou provedeny z vícevrstvého potrubí. Potrubí bude vedeno v podlaze. Tepelná roztažnost potrubí bude řešena vhodným vedením a potrubí (ohyby, odskoky, u horizontálních rozvodů) kompenzace přirozenými odskoky podél zdi a vzdálenostmi uchycení.

Otopné plochy jsou tvořeny deskovými otopnými tělesy v provedení RADIK VK PLAN. V zázemích je navrženo trubková otopná tělesa, jako referenční výrobek je vybrán standart KORALUX.

Termostatické ventily budou osazeny minimálně se třetím stupněm nastavení z důvodu zanášení rozvodu nečistotami. Doregulování bude provedeno po uvedení soustavy do provozu. Pro správnou funkci termostatických

ventilů nesmějí být otopná tělesa ani hlavice zakrytovány (závěsy, záclony, nábytek apod.). Termostatické hlavice je doporučeno osadit do vodorovné polohy tak, aby hlavice směřovala do místnosti.

### 2.2.5. Izolace

Veškeré potrubí s topnou vodou, rozdělovač, tělesa armatur a čerpadel musí být izolovány, s výjimkou potrubí přípojek otopných těles. Izolaci potrubí a všech zařízení bude prováděna po montáži potrubí a tlakových zkouškách. Izolace potrubí je navržena a bude i provedena v souladu s vyhláškou MPO ČR č. 193/2007. Jako izolace volně vedených potrubí hlavních páteřních tras v technické místnosti zdroje tepla je navržena tepelná izolace tvořená z potrubního pouzdra z minerální vlny, kaširovaná hliníkovou folií (např. Rockwool Pipo Als). Na potrubí vytápění menších dimenzí uložených v podlaze (DN 12 až 20) je navržena extrudovaná polyetylenová izolace šedé barvy montovaná pomocí lepidla. Výjimkou tvoří části potrubí sloužící k temperování daného prostoru, nebo potrubí dimenze DN 10. Potrubí v kotelně bude vždy opatřeno kaširovanou hliníkovou folií.

**Izolace vytápění:** Součinitel tepelné vodivosti je při teplotě 75°C 0,038 W/mK. Min teplota okolí 15 °C. Pro vnitřní rozvody z vícevrstvého potrubí PE-RT Copipe do DN 20 se volí tl. izolace o tloušťce vnějšího průměru. Od DN 20 je navrženo potrubí ocelové.

Připojovací potrubí k otopným tělesům do délky 1 bm nebude tepelně izolováno, potrubí bude určeno k vytápění a temperování okolního prostoru.

- rozdělovač, sběrač:

izolace zadat před výrobou rozdělovače z PUR pěny nástřikem již z výroby tl. 60 mm s AL úpravou, případně lepená izolace tl. 60 mm.

### 2.2.6. Protipožární opatření

Pro potrubí budou zajištěny průchody požárními zdmi tak, aby izolace v průchodu odolávala přímému ohni minimálně o odolnosti požárně stavební konstrukcí, kterou prochází. Bude použito např. protipožárního elastického tmelu příslušné odolnosti.

### 2.2.7. Nátěry

Veškeré ocelové potrubí, rozdělovač, sběrač a ocelový upevňovací materiál budou opatřeny syntetickými nátěry.

#### Specifikace:

- potrubí pod izolaci:

1x základní S 2000 – odstín červenohnědá

- upevňovací materiál:

1x základní S 2000 – odstín šedá

2x email S 2013 – odstín 1018 – šed' sívá (nebo dle požadavku architekta)

### 2.2.8. Označení potrubí

Viditelné potrubí vedoucí od kotle bude označeno dle ČSN 13 0072 barevnými pruhy. Směr proudění bude označen šipkami lepenými na Al folii. Dále budou označeny jednotlivá zařízení ve zdroji tepla a jednotlivé směšovací uzly, ve zdroji tepla bude umístěn zalaminovaný půdorys a schema.



### 3. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, péče o životní prostředí

#### 3.1. Hluk zařízení

Hlavním zdrojem hluku je zdroj tepla, hořák, kouřovod.

Zdroj tepla

Hladina akustického tlaku v 1m do 50 dB(A)

#### 3.2. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Provedení projektu plně respektuje vyhlášku ČÚBP č. 48/1982 (včetně změn) a související normy a předpisy.

Montáž všech zařízení musí být prováděna odborně způsobilými pracovníky a musí být dodržována veškerá bezpečnostní opatření.

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s platnými hygienickými předpisy a souvisejícími normami, zejména zákon o ochraně veřejného zdraví č. 258/2000 Sb o hygienických požadavcích na pracovní prostředí.

#### 3.3. Ochrana životního prostředí

Navržené zařízení pro vytápění svým provozem nebude mít negativní dopad na životní prostředí. Projekt plně respektuje požadavky na užití energie a pravidla pro vytápění v souladu s vyhláškou č. 193/2007 Sb. a dle ustanovení vyhlášky ČÚBP č. 48/1982 a souvisejících norem a předpisů.

Je navržen spalovací zdroj splňující přípustné koncentrace oxidu uhelnatého ve spalínách v souladu Vyhl. 146/2007 Sb. O emisních limitech a dalších podmínkách provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečištění.

#### 3.4. Nakládání s odpady

Odpadní látky vzniklé v průběhu výstavby budou skladovány, transportovány a likvidovány v souladu se zásadami pro nakládání s odpady dle zákona č. 185/2001 Sb. (Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů).

### 4. Požadavky na navazující profese

#### 4.1. Požadavky na elektrickou energii

Profese elektro zajistí silové připojení všech zařízení ÚT dle Přílohy č.1, schématu zdroje tepla prostřednictvím rozvaděče MaR. Ocelové části zařízení nad střechou je nutno připojit na systém ochrany objektu před účinky atmosférické elektřiny. Při el připojování zařízení musí být dodržena důsledná koordinace s profesí MaR.

#### 4.2. Požadavky na regulaci zařízení vytápění

Zdroj tepla je vybaven modulovaným hořákem s regulací výkonu. Výkonová regulace bude dále zajištěna kaskádovým modulací výkonu kotlů, se zajištěním spouštění obou kotlů, podle aktuálního požadavku odběrů. Navrhované kotle umožňují napojení do kaskády. Kotle se automaticky spínají dle průtoku a nastavené výstupní teploty topné vody.

Při zahájení sezóny je nutno zařízení jako celek uvést do pohotovostního stavu. V pohotovostním stavu bude zařízení během celé topné sezóny, stanovené provozovatelem.

Součástí zdroje je základní systém regulace.

Tento řídicí přístroj umožňuje:

- nastavení žádané teploty

- plynulou modulaci hořáku v závislosti na teplotě v referenční místnosti
- zobrazení teploty v okruhu vytápění
- regulaci několika zón
- útlumové teploty
- denní programy
- signalizované poruchy a chyby
- programovatelné vstupy a výstupy pro zvláštní funkce

### Bezpečnostní prvky

- Bezpečnostní termostat přehřátí

Tento prvek, jehož senzor je umístěn na výstupu topení, přeruší přívod plynu k hořáku v případě přehřátí vody v primárního okruhu. V tomto případě se kotel zablokuje a pouze v okamžiku, kdy je odstraněna příčina zásahu, je možné zopakovat zažehnutí stisknutím tlačítka reset, které se nachází na ovládacím panelu kotle.

- termostat spalín

Tento prvek umístěný na vedení odtahu spalín uvnitř kotle, přeruší přívod plynu k hořáku, je-li teplota vyšší než 90°C. Po odstranění příčiny zásahu

stiskněte tlačítko pro opětovné spuštění, umístěné na termostatu. Poté stiskněte tlačítko reset na ovládacím panelu kotle.

- ionizační kontrolní elektroda

Kontrolní elektroda zaručuje bezpečnost v případě nedostatku plynu nebo neúplného zažehnutí hořáku. V tomto případě se kotel zablokuje. Pro

obnovení normálního chodu stiskněte tlačítko reset na ovládacím panelu kotle.

- Hydraulický spínač tlaku

Tento prvek, instalovaný na hydraulické jednotce, umožňuje zažehnutí hořáku pouze v případě, že je čerpadlo schopno dodat potřebný přetlak

a slouží k ochraně primárního výměníku v případě nedostatku vody nebo při zablokování čerpadla.

- Doběh čerpadla

Doběh čerpadla, prováděný elektronicky, trvá 3 minuty a je aktivován ve vytápění po vypnutí hořáku po zásahu prostorového termostatu.

- Ochrana proti zamrznutí

Elektronické ovládání kotle je opatřeno funkcí proti zamrznutí v okruhu topení a TUV, která se aktivuje, když je teploty vody přiváděné do systému

nižší než 5°C. Tato funkce uvede do provozu hořák, který pracuje až do doby, kdy teplota přiváděné vody dosáhne hodnoty 30°C. Tato funkce je

aktivní pokud je kotel elektricky napájen, pokud je přiváděn plyn a v systému je předepsaný přetlak.

- Funkce proti zablokování čerpadla

V případě, že není vyžadováno teplo v okruhu topení a/nebo TUV po dobu 24 hodin, aktivuje se automaticky na 10 sekund čerpadlo.

- Funkce proti zablokování trojcestného ventilu

V případě, že není vyžadováno teplo v okruhu topení po dobu 24 hodin, dojde k úplnému protočení trojcestného ventilu. Tato funkce je aktivní,

pokud je kotel elektricky napájen.

- Pojistný hydraulický ventil (okruh topení)

Tento prvek, nastavený na 3 bary, slouží okruhu vytápění.

Podávací čerpadla větve ÚT budou spouštěny budou nastaveny na konstantní tlakový spád - elektronická regulace bude součástí dodávky čerpadla. Profesí MaR i v návaznosti na vlastní řízení kotle bude zajištěna ekvitermně regulovaná topná voda (1větev pro ÚT) a zajištění instalace a zapojení čidla na severní straně fasády. Součástí dodávky profese MaR budou i trojcestný regulační ventily pro větev ÚT. Parametry pro návrh (průtoky, dimenze potrubí) jsou uvedeny na výkresech. Součástí dodávky profese ÚT budou i trojcestné regulační ventily pro větev ÚT umístěné v rozdělovačích podlahového vytápění.

Ohřev TUV bude regulován spínáním nabíjecího čerpadla kotle na konstantní výstupní teplotu TUV 55°C.

Tento ohřev je prioritní. Součástí dodávky MaR bude elektromagnetický ventil pro dopuštění vody do soustavy, osazený do vyhrazeného prostoru dle ÚT, montáž provede profese ÚT.

Otopné tělesa budou osazeny termostatickými hlavicemi.

### 4.3. Požadavky na stavební úpravy

Při montáži zajistit průrazy stěnami a stropy pro průchody potrubí (vysekání nebo vyvrtání otvorů).

Projektant vytápění netrvá na zakresleném místě průchodu, podle situace lze průchody případně posunout. Posunutí je nutno s projektantem projednat.

- Zajištění prostupů s chráničkami dle specifikace ÚT.
- Zajištění drážek a SDK úprav včetně revizních otvorů dle specifikace ÚT
- Protipožární zajištění všech prostupů dle specifikace ÚT
- Zajištění transportní cesty pro zařízení ÚT, potrubí, zajištění transportní cesty
- Zajištění koordinace ostatních profesí
- Zařízení kotlů bude montováno na stěně
- Podlahu zdroje tepla vyspádovat do kanalizační vpusti pokud bude z hlediska ZTI možné vpust' osadit.

Podklady byly na stavební úpravy byly předány.

### 4.4. Požadavky na interiér

Je umožněno zadat RAL pro otopná tělesa ze standartního vzorníku výrobce. Požadavek na RAL odsouhlasí architekt. V případě návrhu zakrytování pro otopná tělesa z hlediska architekta je nutno informovat část ÚT, cirkulační mřížky v případě návrhu zakrytování budou součástí dodávky interieru.

### 4.5. Požadavky na ZTI

Zajistit přívod studené pitné vody pro automatické doplňování vody do systému, oddělovací člen

- Zajistit přívod studené vody, a rozvody TU, zhodnotit případnou potřebnost cirkulace od zásobníku TUV, rozhraním dodávky je zásobník TUV napojený topnou vodou. TUV. Ke každému kotli nachystat 2 x vývod na kanalizaci se sifonem pro možnost napojení odvodu kondenzátu z odkouření a vlastního kotle (2xDN 25). Dodávka studené vody se týká i dodávky expanzní nádoby na studenou vodu.
- V technické místnosti určené pro zdroj tepla je nutno osadit podlahovou vpust'. Blokovou úpravnu vody vybavit napojením na kanalizaci o hlnosti 0,8 m3/h DN 40.

Pro kotle zajistit samostatný přívod plynu v souladu s TPG (připojovací přetlak 20mbar), špičkové potřeby ad výše. Napojit patu kouřovodu vzhledem k případnému vzniku kondenzátu.

#### 4.6. Požadavky na provozní kvalitu vody

V době zpracování projektové dokumentace nebyl znám konkrétní rozbor vody, je navržen standardní změkčovací filtr v návaznosti na danou lokalitu. Za provozní kvalitu doplňující vody odpovídá provozovatel.

|                                    | Celková tvrdost plnicí vody do...        |         |         |         |         |                |       |       |
|------------------------------------|--|---------|---------|---------|---------|----------------|-------|-------|
| [mol/m <sup>3</sup> ] <sup>1</sup> | <0,1                                     | 0,5     | 1       | 1,5     | 2       | 2,5            | 3     | >3,0  |
| f°H                                | <1                                       | 5       | 10      | 15      | 20      | 25             | 30    | >30   |
| d°H                                | <0,56                                    | 2,8     | 5,6     | 8,4     | 11,2    | 14,0           | 16,8  | >16,8 |
| e°H                                | <0,71                                    | 3,6     | 7,1     | 10,7    | 14,2    | 17,8           | 21,3  | >21,3 |
| ~mg/l                              | <10                                      | 50,0    | 100,0   | 150,0   | 200,0   | 250,0          | 300,0 | >300  |
| vodivost <sup>2</sup>              | <20                                      | 100,0   | 200,0   | 300,0   | 400,0   | 500,0          | 600,0 | >600  |
| velikost jednotlivého kotle        | maximální plnicí množství bez odsolování |         |         |         |         |                |       |       |
| 50 - 200 kW                        | BEZ                                      |         | 50 l/kW | 20 l/kW | 20 l/kW | vždy odsolovat |       |       |
| 200 - 600 kW                       | POŽA-                                    | 50 l/kW | 50 l/kW | 20 l/kW |         |                |       |       |
| nad 600 kW                         | DAVKU                                    |         |         |         |         |                |       |       |

<sup>1</sup> suma zemních alkálií

<sup>2</sup> pokud vodivost [μS/cm] překročí tabulkovou hodnotu, je nutné provést rozbor vody

### 5. Požadavky na provozovatele zdroje tepla

- Provozovatelé malých stacionárních zdrojů jsou povinni (viz především ustanovení § 12 zákona o ochraně ovzduší):
- - uvádět do provozu a provozovat stacionární zdroje jen v souladu s podmínkami pro provoz těchto zdrojů,
- - umožnit příslušným orgánům ochrany ovzduší kontrolní činnost a plnit pokyny k případnému zjednání nápravy,
- - zajišťovat prostřednictvím oprávněné osoby měření účinnosti spalování, měření
- množství vypouštěných látek a kontrolu stavu spalinových cest u malých zdrojů znečišťování ovzduší ( § 13 vyhl. č. 205/2009 Sb.) provozovaných při podnikatelské činnosti provozovatele. Tuto povinnost plní provozovatelé u zdrojů spalujících tuhá paliva od jmenovitého tepelného výkonu 15 kW a u zdrojů spalujících plynná nebo
- Malý spalovací zdroj musí být provozován s požadovanou účinností spalování paliv a s přípustnou koncentrací oxidu uhelnatého ve spalínách stanovenými v příloze č. 7 nař. vlády č.146/2007 Sb., o emisních limitech a dalších podmínkách provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší.
- Provozovatel je povinen zjištěné závady odstraňovat do 2 měsíců od jejich zjištění. Tato povinnost se nevztahuje na provozovatele malých stacionárních zdrojů umístěných v rodinných domech, bytech a stavbách pro individuální rekreaci s výjimkou případů, kdy jsou provozovány výhradně pro podnikatelskou činnost.
- Za oprávněnou osobu se považuje držitel živnostenského oprávnění v oboru kominictví, který je držitelem rozhodnutí o autorizaci dle § 15 odst. 1 písm. b) zákona o ochraně ovzduší. Seznam právnických a fyzických osob, kterým Ministerstvo životního prostředí vydalo podle § 15 odst. 1 písm. b) zákona, rozhodnutí o autorizaci

### 6. Pokyny pro montáž

#### 6.1. Postup montáže a připomínky pro montáž

Postup montáže lze volit libovolně, podle stavební připravenosti, je však nutno dodržovat některé zásady při montáži jednotlivých celků.

Nutno se stavbou dohodnout postup montáže jednotlivých zařízení kotelny, zajištění montážní cesty, ponechání montážních otvorů, použití stavebního jeřábu k montáži zařízení kotelny apod.

Nutno dodržovat projektovou dokumentaci a předepsané technické listy výrobce zařízení. Rovněž nutno vždy dodržet zásadu, že potrubí musí být tlakově vyzkoušeno před zaizolováním potrubí.

Montáž provádět tak, aby všechny prvky pro tlumení chvění a hluku byly funkčně instalovány.

Při montáži je nutno dodržet pokyny výrobce, uvedené v průvodní dokumentaci zařízení a jednotlivých výrobců. Rovněž musí být dodržena důsledná koordinace mezi profesemi Vzduchotechnika, ÚT, ZTI, Elektro a MaR.

## 6.2. Montáž potrubních rozvodů

Při montáži je nutno velmi důsledně respektovat koordinační zásady pro montáž potrubí. V průběhu projektování byly uvedené profese koordinovány a proto nelze provádět žádné změny bez projednání se všemi zúčastněnými.

Nutno zajistit všeobecnou zásadu, že ve všech nejvyšších místech potrubního systému je nutno umístit odvzdušňovací ventily, i když to není na výkresech vyznačeno. V případě jakékoliv změny, vynucené situací na montáži, je nutno zamezit vzniku „pytlů“ na potrubí a je nutno zajistit odvzdušnění všech nejvyšších míst potrubí. Rovněž je nutno zajistit možnost vypouštění vody z potrubí.

## 6.3. Tlaková zkouška potrubí, funkční zkoušky

Před předáním zařízení odběrateli do provozu musí být dle ČSN 060830 instalované zabezpečovací zařízení (pojistné ventily, expanzní nádoby) odzkoušeno včetně elektrických částí. U zařízení pro automatické doplňování vody bude seřizována bezpečnostní funkce podle objemu soustavy. O zkoušce bude vyhotoven písemný zápis.

Nejprve budou provedeny dílčí zkoušky a to zejména:

- Tlaková zkouška (zkouška těsnosti) otopné soustavy bude provedena dle ČSN 06 0310 čl.134 písmeno b (otevírací přetlak poj.ventilu jistící otopnou soustavou je 250 kPa - tato hodnota odpovídá nejvyššímu pracovnímu přetlaku otopné soustavy v úrovni poj.ventilu).
- Funkční zkoušky budou pro jednotlivá zařízení provedeny samostatně dle dokumentace dodavatele příslušného zařízení. Vyzkoušení kotelny jako celku znamená vyzkoušet funkce jednotlivých elementů zařízení regulace
- Na veškerá el.zařízení musí být provedena revizní zpráva.

Závěrečnou zkouškou bude topná zkouška (viz ČSN 060310, čl.138, 140, 141, 143), při které bude provedena i zkouška dilatační (viz ČSN 06 0310, čl. 137) a zacvičena obsluha.

Zkouška dilatační se bude provádět před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací.

Teprve po provedené tlakové zkoušce je možno provádět tepelné izolace potrubí.

## 6.4. První uvedení do provozu, komplexní vyzkoušení a vyregulování systému

Provádí montážní organizace po skončení montáže. Tato zkouška ověřuje kvalitu provedení, montáže a provozuschopnost celého zařízení. Komplexní funkční zkoušku však nelze provést bez dokončení izolace.

První uvedení do provozu bude provedeno v rámci přípravy na komplexní vyzkoušení. Před prvním uvedením do provozu musí být provedeny:

- tlakové zkoušky a zkoušky těsnosti všech částí systému
- kompletní provedení izolačních prací
- kompletní instalace prvků regulace a elektroinstalace
- přezkoušení instalace a vnějších spojů
- individuální vyzkoušení všech strojů a přezkoušení elektrických přístrojů (provádí servis výrobce a montážní organizace)

Servis výrobce je nutný z důvodu nebezpečí ztráty garančních závazků

Před prvním napuštěním okruhu pracovní kapalinou je nutno potrubí několikrát propláchnout vodou, aby se odstranilo znečištění potrubí při montáži. Teprve po vyčištění potrubí, po vypuštění proplachovací vody a po vyčištění všech filtrů v potrubí je systém připraven pro první napuštění.

Potrubní systém je nutno naplnit upravenou vodou. Při napouštění je nutno průběžně kontrolovat funkci automatického odvzdušnění.

Po naplnění systému je možno spustit čerpadlo a postupně dokončit plnění potrubí a jeho odvzdušnění. Naplněný okruh je nutno nechat cirkulovat několik hodin, potom je nutno zkontrolovat tlakovou ztrátu filtrů a podle potřeby znovu vyčistit filtry.

Teprve po vyčištění filtrů je možno přistoupit k vyregulování jednotlivých prvků a seřízení celého systému a to z hlediska funkčního, nikoliv z hlediska tepelných parametrů.

Po komplexním vyzkoušení funkce systému je možné přistoupit ke komplexním zkouškám i z hlediska ověření jeho provozních schopností a dosažení tepelných parametrů.

## 6.5. Zkušební provoz

Provádí uživatel zařízení vlastní obsluhou nebo zkušební provoz objedná u montážní organizace. Podmínky a rozsah spoluúčasti na zkušebním provozu se sjednají zvláštní dohodou. Při provozu se ověřuje dosažení provozních parametrů, předepsaných projektem a provozní spolehlivost celého zařízení.

## 7. Závěr

Dokumentace obsahuje všechny náležitosti předepsané vyhl. o dokumentaci staveb. Autor je připraven poskytnout veškerá potřebná vysvětlení. Při zpracování projektové dokumentace byly dodrženy všechny uvedené normy a směrnice. Bude-li tato dokumentace použita pro cenovou nabídku bude celková částka znamenat konečnou cenu zahrnující kromě položek obsažených v následující specifikaci hlavních dodávek obsahovat veškerý další materiál potřebný pro instalaci a zprovoznění celého díla, bez nichž není možné dílo instalovat, uvést do provozu a předat uživateli. Součástí nabídkové ceny za montáž budou náklady na dopravu, revize, zkoušky a ostatní činnosti podmiňující předání celého díla. Při provedených záměnách oproti technickému standartu, zejména za levnější a méně kvalitní komponenty, negarantuje projektant správnou funkci zařízení. Při jakýchkoliv nejasnostech v projektu kontaktujte zpracovatele ještě před výrobou popřípadě nákupem jednotlivých elementů.

Před zahájením objednávek potrubí musí být provedeno zaměření skutečných nosných konstrukcí na stavbě a věnců a trasy potrubí případně podle výsledku upravit. Před objednáním zařízení, musí být provedena kontrola o kompletnosti a správnosti návrhu zejména zařízení, které mají vzájemně spolupracovat.

V Brně dne 11/2012

Ing. Jiří Hájek