

# ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVEB

## SEZNAM PŘÍLOH:

|             |                        |
|-------------|------------------------|
| F.1.4a – 01 | Technická zpráva       |
| F.1.4a – 02 | Půdorys 1PP_kotelny    |
| F.1.4a – 03 | Půdorys 4NP_střecha    |
| F.1.4a – 04 | Schema kotelny         |
| F.1.4a – 05 | Agregovaný výkaz výměr |

|  |                    |   |   |                      |
|--|--------------------|---|---|----------------------|
| MANAŽER PROJEKTU: ING. EDUARD PAULÍK   |                    | <br>Sokolovská 682<br>516 01 Rychnov nad Kněžnou<br>kontakt: +420 494 531 538<br>dabona@dabona.eu<br>www.dabona.eu |   |                      |
| ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT<br>PROFESE : VYTÁPĚNÍ  | VYPRACOVAL :       |   |   | TECHNICKÁ KONTROLA : |
| ING. JINDŘICH ŠMÍD   | TOMÁŠ VINŠÁLEK     |   |   | ING. JINDŘICH ŠMÍD   |
|  |                    |   |   |                      |
| VEŘEJNÁ ZAKÁZKA : Zateplení objektu – Centrum Rožmitál pod Třemšínem   |                    |   | ČÍSLO ZAKÁZKY   | 1107/I               |
| HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU : ING. JINDŘICH ŠMÍD   |                    |   | <br>Pardubická 852/10a<br>500 04 Hradec Králové<br>TEL 495 000 530 j.smid@energiaprojekt.cz<br>FAX 495 530 311 www.energiaprojekt.cz |                      |
| OBEC: ROŽMITÁL POD TŘEMŠÍNEM   | KRAJ : STŘEDOČESKÝ |   |   |                      |
| INVESTOR : CENTRUM ROŽMITÁL POD TŘEMŠÍNEM, POSKYTOVATEL SOCIÁLNÍCH SLUŽEB  |                    |   | ČÍSLO ZAKÁZKY   | 11285                |
| NÁZEV AKCE : <b>INSTALACE OZE PRO VYTÁPĚNÍ OBJEKTU<br/>CENTRUM ROŽMITÁL POD TŘEMŠÍNEM</b><br><br>OBJEKT : <b>ZDROJ TEPLA</b><br>ČÁST : <b>ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVEB</b> |                    |   | FORMÁT A4   | 1A4                  |
|  |                    |   | DRUH PROJEKTU   | DSP                  |
|  |                    |   | DATUM   | 05/2011              |
|  |                    |   | MĚŘÍTKO   | 1:1                  |
| NÁZEV VÝKRESU : <b>TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>  |                    |   | ČÍSLO VÝKRESU :<br>F.1.4a – 01  | PARÉ Č.:             |

## TECHNICKÁ ZPRÁVA k projektu ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVEB

---

Investor: Centrum Rožmitál pod Třemšínem, poskytovatel sociálních služeb  
Adresa: Na spravedlnosti 589, 262 42 Rožmitál pod Třemšínem  
Akce: **Instalace OZE pro vytápění objektu – Centrum Rožmitál pod Třemšínem**  
Objekt: **Zdroj tepla**

### **OBSAH:**

- 1. ÚVOD**
  - 1.1 Popis objektu
- 2. TEPELNÁ BILANCE A TEPELNÁ CHARAKTERISTIKA**
  - 2.1 Tepelná bilance
  - 2.2 Potřeby paliva
  - 2.3 Přípojná hodnota zdroje
- 3. POPIS ZAŘÍZENÍ – STÁVAJÍCÍ STAV**
  - 3.1 Zdroj tepla (kotelna)
  - 3.2 Strojovna UT
  - 3.3 Zabezpečovací zařízení
  - 3.4 Topný systém
  - 3.5 Měření tepla
  - 3.6 Ohřev TV
  - 3.7 Otopná plocha
  - 3.8 Armatury
  - 3.9 Potrubí
  - 3.10 Nátěry a izolace
  - 3.11 Větrání
  - 3.12 Komín
  - 3.13 Regulace
  - 3.14 Elektro
  - 3.15 Montáž
- 4. POPIS ZAŘÍZENÍ – NOVÝ STAV**
  - 4.1 Zdroj tepla (kotelna)
  - 4.2 Strojovna UT
  - 4.3 Zabezpečovací zařízení
  - 4.4 Topný systém
  - 4.5 Měření tepla
  - 4.6 Ohřev TV
  - 4.7 Otopná plocha
  - 4.8 Armatury
  - 4.9 Potrubí
  - 4.10 Nátěry a izolace
  - 4.11 Větrání
  - 4.12 Komín
  - 4.13 Regulace
  - 4.14 Elektro
  - 4.15 Montáž
  - 4.16 Zkoušky zařízení
  - 4.17 Stavební úpravy
  - 4.18 Požární bezpečnost
  - 4.19 Technické údaje
- 5. ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ**
- 6. VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ**
- 7. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI**
- 8. OBSLUHA**
- 9. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE**

## 1. ÚVOD

Projektová dokumentace (dále jen PD) řeší instalaci plynových tepelných čerpadel.

Jako podklad pro vypracování PD bylo použito:

- stavební dokumentace, stupeň PD = dokumentace pro stavební povolení
- stávající dokumentace kotlen
- vlastní zaměření

V projektové dokumentaci byly použity tyto základní normy a předpisy:

- ČSN 06 1008 – Požární bezpečnost tepelných zařízení
- ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – projektování a montáž
- ČSN 06 0320 – Tepelné soustavy v budovách – příprava teplé vody
- ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – zabezpečovací zařízení
- ČSN 07 0703 – Kotelny se zařízeními na plynná paliva
- ČSN 07 7401 – Voda a pára pro tepelná energetická zařízení s pracovním tlakem páry do 0,8 MPa
- ČSN 38 3350 – Zásobování teplem
- ČSN 73 4201 – Komíny a kouřovody
- ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov
- ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb
- ČSN EN 12 170 - Tepelné soustavy vyžadující kvalifikovanou obsluhu
- ČSN EN 12 831 - Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
- TPG 908 01 – Větrání prostorů se spotřebiči na plynná paliva s celk. výkonem větším než 100 kW
- Zákon č.86/2002 Sb. ve znění pozdějších předpisů – Zákon o ochraně ovzduší
- Zákon č.458/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů – Energetický zákon
- Zákon č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů – Zákon o hospodaření energií
- Vyhlášky č. 193÷194/2007 Sb. - prováděcí vyhlášky k zákonu o hospodaření energií
- Vyhláška č. 91/1993 Sb. – vyhláška ČUBP k zajištění bezpečnosti práce v nízkotlakých kotelnách
- Nařízení vlády NV č.26/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na tlaková zařízení

### 1.1 Popis objektu

Jedná se o komplex budov (budova A÷D) areálu domova důchodců - Centrum Rožmitál pod Třemšínem, kde zdrojem tepla je centrální plynová kotelná. Všechny budovy jsou zděné, se třemi nadzemními podlažími (mimo ubytovny, která je jen přízemní), podsklepené (některé jen z cca 1/2) s plochou střechou. Doba výstavby jednotlivých budov byla v druhé polovině 20. století.

## 2. TEPELNÁ BILANCE A TEPELNÁ CHARAKTERISTIKA

Tepelná bilance byla převzata z podkladů Energetického auditu (dále jen EA).

### Potřeby tepla:

Tepelné ztráty jednotlivých objektů dle EA jsou:

|                       |       |       |
|-----------------------|-------|-------|
| Budova A              | ..... | 54 kW |
| Budova B              | ..... | 50 kW |
| Budova C + krček do A | ..... | 36 kW |
| Budova D              | ..... | 83 kW |
| Budova E (krček)      | ..... | 10 kW |
| Budova F (ubytovna)   | ..... | 30 kW |

Potřeby tepla pro VZT jsou:

|                 |       |       |
|-----------------|-------|-------|
| Budova B_kuchyň | ..... | 26 kW |
|-----------------|-------|-------|

### Předpokládané stávající a nové spotřeby tepla:

Viz energetický audit.

### 2.2 Potřeba paliva

#### 2.2.1 Potřeba paliva – stávající stav (stávající kotelny)

Viz energetický audit.

### 2.2.2 Potřeba paliva – nový stav (upravené kotelny)

Viz energetický audit.

### 2.3 Přípojná hodnota zdroje

Dle ČSN 06 0310 „Ústřední vytápění - projektování a montáž“ se stanoví tzv. přípojná hodnota zdroje tepla:

$$Q_{PŘÍP} = 0,7 \times Q_{VYT} + Q_{TV} + Q_{VZT} + Q_{TECH}$$

$$Q_{PŘÍP} = (0,7 \times 263) + 80 + 26$$

$$Q_{PŘÍP} = 290,1 \text{ kW}$$

## 3. POPIS ZAŘÍZENÍ – STÁVAJÍCÍ STAV

V současné době je areál domova důchodců – Centrum Rožmitál pod Třemšínem (dále jen DD = domov důchodců) vytápěn z vlastních centrální plynové kotelny.

### 3.1 Zdroj tepla (kotelna)

Kotelna je umístěna v severovýchodním rohu suterénu objektu B, v samostatném vyhrazeném prostoru. Jako zdroj tepla jsou osazeny čtyři stacionární litinové kotle (3x Beretta, 1x Hoval Uno-3) s tlakovými hořáky Rielo o výkonu 80÷220 kW.

Kotle jsou paralelně zapojeny v jeden zdroj tepla, zaústěny společným kotlovým potrubím do rozdělovače/sběrače (dále jen RS). Každý kotel je osazen pojistným ventilem (na výstupním potrubí), na zpětném potrubí ventilem se servopohonem (mimo kotel Hoval Uno-3, který má osazenou čtyřcestnou směšovací klapku) a ostatními běžnými armaturami (uzávěry, teploměry, tlakoměry, vypouštěcí kohouty, atd.). Odvod spalin je řešen od každého kotle samostatným kouřovodem zaústěným do komínového tělesa.

### 3.2 Strojovna UT

V kotelně je umístěna i strojovna UT, tvořená RS, ze kterého jsou provedeny jednotlivé topné větve pro DD:

- vytápění – objekty A,B,C + krček
- vytápění – objekt D, E (krček)
- vytápění – objekt F (ubytovna)

Dále je před RS na společném kotlovém okruhu, před oběhovými čerpadly, vysazena větev (odbočka) pro:

- ohřev TV (dříve značeno jako TUV)
- dohřev VZT (VZT jednotka umístěná v kuchyni objektu B)

Regulace výkonu topných větví pro vytápění je prováděna kvalitativní, tj. teplotou (směšováním).

Větev pro VZT a ohřev TV je tzv. podávací, tj. na společném potrubí z kotlového okruhu jsou paralelně osazeny dvě oběhová čerpadla, která zásobují topnou vodu směšovací uzel VZT jednotky a vestavěné výměníky (šneky) v boilerech ohřevu TV. Regulační uzel u VZT jednotky je proveden s regulací výkonu kvalitativní, tj. teplotou (směšováním). regulace výkonu ohřevu TV je prováděna kvantitativní, tj. množstvím (průtokem).

### 3.3 Zabezpečovací zařízení

Zabezpečovací zařízení zdroje tepla zajišťuje, podle požadavku ČSN 06 0830, ochranu proti:

- překročení nejvyšší pracovní teploty
- překročení nejvyššího pracovního přetlaku, případně podtlaku
- nedostatku vody v soustavě

Zabezpečení proti překročení nejvyšší pracovní teploty je řešeno instalací kotlového termostatu, který je součástí kotlů. Pojistné zařízení všech kotlů tvoří pojistné ventily, osazené na výstupním potrubí z kotlů. Expanzní zařízení tvoří expanzní automat Olymp HC 25-S, který zároveň funguje jako odplynovací zařízení a automatické dopouštění.

### 3.4 Topný systém

Topný systém je teplovodní, dělený do topných větví (viz bod 3.2).

### 3.5 Měření tepla

Na společném kotlovém okruhu je na zpětném potrubí za sběračem osazen měřič tepla, kterým se provádí celkové měření spotřeby tepla pro vytápění a VZT z plynové kotelny. Dále je osazen měřič tepla na zpětném potrubí od ohřívачů TV, kterým se tedy měří celková spotřeba tepla pro ohřev TV z plynové kotelny.

### **3.6 Ohřev TV (dříve značeno TUV)**

Ohřev TV je rozdělen na dvě části:

- pro objekty A, B, C, E
- pro objekt D

#### **3.6.1 TV pro objekty A,B,C,E**

Ohřev TV je prováděn topnou vodou ve dvou nepřímo ohřívacích stojatých ohřívacích TV o objemu 42500 l, tj. celkovém objemu 5000 l, s vestavěnými topnými registry (šněky) o výhřevné ploše 43 m<sup>2</sup>, s rokem výroby ohřívачů 1991. Dále je pro tyto objekty proveden solární ohřev TV, tvořený plochými solárními panely umístěné na střeše objektu B a deskovým výměníkem se třemi akumulacími nádržemi o objemu 41500 l, umístěné v kotelně.

#### **3.6.2 TV pro objekt D**

Ohřev TV je prováděn elektricky ve dvou stojatých ohřívacích TV o objemu 41500 l, tj. celkovém objemu 3000 l, s rokem výroby ohřívачů 1993. Dále je pro tyto objekty proveden solární ohřev TV, tvořený plochými solárními panely umístěné na střeše objektu B a deskovým výměníkem se dvěma akumulacími nádržemi o objemu 4500 l, umístěné ve strojovně UT a ohřevu TV v suterénu.

### **3.7 Otopná plocha**

Tato PD otopné plochy neřeší.

### **3.8 Armatury**

Armatury jsou osazeny na teplovodní straně UT v tlakovém pásmu PN 6, některé pak PN 10 a PN 16. Do dimenze DN 80 jsou osazeny převážně závitové armatury, od dimenze DN 100 jsou osazeny armatury přírubové.

### **3.9 Potrubí**

Potrubí v kotelně a ve strojovně UT je zhotoveno z trub ocelových, do DN 50 (G 3/8“ až G 2“) z trub ocelových závitových běžných, ČSN 42 5710, spojované výhradně svařováním a to "V" svárem, tlakové pásmo PN 6. Potrubí v kotelně a strojovně UT dimenze DN 65 a více je zhotoveno z trub ocelových bezešvých, ČSN 42 5715, spojované výhradně svařováním a to "V" svárem, tlakové pásmo PN 6.

### **3.10 Nátěry a izolace**

Ocelové potrubí je opatřeno základním nátěrem S 2000. Ocelové potrubí UT v kotelně a strojovně je tepelně izolováno minerální vatou s povrchovou úpravou.

### **3.11 Větrání**

Větrání kotelny je zajištěno přirozeně.

### **3.12 Komín**

Odvod spalín od jednotlivých kotlů je proveden samostatným kouřovodem, zaústěný do komínového tělesa, tvořené čtyřmi komínovými průduchy.

### **3.13 Regulace**

Regulace výkonu jednotlivých kotlen je prováděna vyšším řídicím systémem Honeywell Excell.

### **3.14 Elektro**

V prostoru kotlen je provedena silová elektroinstalace dle platné legislativy v době výstavby.

### **3.15 Montáž**

Montáž kotelny byla provedena v souladu s platnou legislativou v době výstavby.

## **4. POPIS ZAŘÍZENÍ – NOVÝ STAV**

V rámci akce „Instalace OZE pro vytápění objekt – Centrum Rožmitál pod Třemšínem, poskytovatel sociálních služeb“ bude provedena úprava stávající plynové kotelny, a to instalováním nového zdroje tepla. Stávající tři kotle Beretta se demontují bez náhrady, stávající kotel Hoval Uno-3 bude začleněn do otopné soustavy (dále jen OS).

#### 4.1 Zdroj tepla (kotelna)

Jako zdroj tepla bude na střeše objektu B instalováno 6 ks plynových tepelných čerpadel (dále jen TČ) vzduch/voda,  $Q=38,3$  kW (při A7/W50),  $P=25,2$  kW,  $T_{\text{max}} 65$  °C, PN 3, se dvěma bivalentními zdroji tepla 2 ks plynových kondenzačních kotlů (dále jen KK),  $Q=36,5$  kW (při  $\Delta t$  50/30°C), tj. o celkovém výkonu 302,8 kW. TČ a KK budou osazeny ve dvou typových sestavách č.1 a č.2, tvořených:

- sestava č.1: 4x TČ + příslušenství (kotlová čerpadla, hydraulická skupina připojení, ...)
- sestava č.2: 2x TČ + 2x KK + příslušenství (kotlová čerpadla, hydraulická skupina připojení, ...)

Obě sestavy budou paralelně spojeny do OS a společným potrubím zapojeny do strojovny UT ve stávající kotelně, kde se stávající zařízení kotelny demontuje, mimo kotle Hoval Uno-3 s tlakovým hořákem Rielo (dále jen kotel K1), který bude začleněn\_ využit do OS (pro vytápění objektu Ubytovny, neb tato se nebude zateplovat).

Jmenovitý součet výkonu jednotlivých plynových spotřebičů (na střeše i ve stávající kotelně) je 392,8 kW (302,8 kW na střeše, 90 kW ve stávající kotelně), a dle toho se tedy jedná o kotelnu III. kategorie ve smyslu vyhlášky č.91/93 Sb. (vyhláška ČUBP k zajištění bezpečnosti práce v nízkotlakých kotelnách) a ČSN 07 0703. TČ a KK je typový výrobek se všemi provozními a zabezpečovacími komponenty, mimo pojistného ventilu a oběhového čerpadla. Čerpadlo se k TČ a KK osadí dodatečně.

Napouštění a dopouštění topného systému bude prováděno upravenou vodou, a to změkčenou a chemicky ošetřenou vodou dle ČSN. Odvod kondenzátu od TČ a KK bude veden přes neutralizační zařízení, zaústěný do kanalizace na střeše. Přívod spalovacího vzduchu a odvod spalin od TČ a KK bude proveden firemním kouřovodem z PPs potrubí.

#### 4.2 Strojovna UT

Stávající strojovna v plynové kotelně se z větší části demontuje, ponechají se pouze „přípojné body“ jednotlivých topných větví pro napojení.

Tzv. kotlový okruh od zdroje tepla na střeše bude sveden u severovýchodního rohu objektu po fasádě ze střechy dolů do stávající kotelny, zaústěný do akumulární nádrže (dále jen AN) o objemu 1000 l. Od AN bude společné potrubí zaústěno do sdruženého RS, na kterém budou čtyři topné větve:

|                      |       |                      |
|----------------------|-------|----------------------|
| - T1_Objekt D        | ..... | $Q_{T1} = 93,00$ kW  |
| - T2_Objekt A,B,C,E  | ..... | $Q_{T2} = 140,00$ kW |
| - T3_VZT kuchyň      | ..... | $Q_{T3} = 26,00$ kW  |
| - T4_Objekt ubytovny | ..... | $Q_{T4} = 30,00$ kW  |

Regulace výkonu jednotlivých topných větví a ohřevu TV je navržena kvalitativní, tj. teplotou – směšováním. Na každé větvi bude osazen třicestný regulační ventil, za ním pak elektronické oběhové čerpadlo s komutativním motorem (velmi nízká spotřeba elektrické energie), dále vyvažovací ventil (pro hydraulické vyvážení) a ostatní běžné armatury (filtry, uzávěry, vypouštění, teploměry, manometry, atd.).

Ohřev TV (pro objekty A,B,C,E) bude prováděn sestavou č.2 (2x TČ + 2x KK), výkonově regulovatelnou vyšším řídicím systémem (dále jen MaR).

Vzhledem k tomu, že nový zdroj tepla bude nízkoteplotní, budou provedeny následující úpravy u VZT jednotky kuchyně:

- bude provedeno osazení nového vodního ohříváče VZT kuchyně pro teplotní spád topného vody 45/35 °C
- bude upraven regulační uzel u dohřevu VZT kuchyně, s kvalitativní regulací výkonu, tj. směšováním (teplotou) v tzv. teplotenském zapojení (dvoucestný ventil s pevným zkratem). Dvoucestný regulační ventily u VZT je navržen typu „tlakově nezávislý inteligentní 2-cestný regulační vyvažovací ventil kombinovaný s automatickým regulátorem průtoku s plovoucí membránou + servopohon 24 V, 0÷10 V, 75 s“. Podrobnější popis viz bod č.4.8.1.

#### 4.3 Zabezpečovací zařízení

Zabezpečovací zařízení zdroje tepla zajišťuje, podle požadavku ČSN 06 0830, ochranu proti:

- překročení nejvyšší pracovní teploty
- překročení nejvyššího pracovního tlaku, případně podtlaku
- nedostatku vody v soustavě

Zabezpečení proti překročení nejvyšší pracovní teploty je řešeno instalací kotlového termostatu, který je součástí kotlů a tepelných čerpadel. Zabezpečení proti překročení nejvyššího pracovního tlaku je řešeno instalací pojistných ventilů a expanzní nádoby s membránou.

Zabezpečovací zařízení tvoří:

- pojistné zařízení
- expanzní zařízení
- dopouštěcí zařízení

#### 4.3.1 Pojistné zařízení

Pojistné zařízení tvoří pojistný ventil:

- zdroje tepla
- pojistný ventil ohřevu TV (dříve značené TUV)
- pojistný ventil dopouštění do otopné soustavy

##### 4.3.1.1 Pojistný ventil zdroje tepla

Pojistný ventil bude umístěn na výstupním potrubí z každého TČ, KK a K1 (stávající kotel Hoval Uno-3) před první uzavírací armaturou, ne dále jak 10 x DN (norma připouští 20 x DN) výstupního hrdla kotle. Navržen je pružinový pojistný ventil 1/2"x1", zaručený výtokový součinitel  $\alpha_v=0,444$ , otevírací tlak 300 kPa (3 bar). Podrobnější výpočty pojistných ventilů budou řešeny v dalším stupni PD, tj. v prováděcí projektové dokumentaci.

##### 4.3.1.2 Pojistný ventil ohřevu TV teplé vody

Pojistný ventil bude umístěn na výstupním potrubí TV z výměníku před první uzavírací armaturou, ne dále jak 10 x DN (norma připouští 20 x DN) výstupního hrdla. Navržen je pružinový pojistný ventil 1/2"x3/4", zaručený výtokový součinitel  $\alpha_v=0,444$ , otevírací tlak 800 kPa. Podrobnější výpočty pojistných ventilů budou řešeny v dalším stupni PD, tj. v prováděcí projektové dokumentaci.

##### 4.3.1.3 Pojistný ventil dopouštění UT

Pro zabezpečení max. provozního tlaku dopouštění od automatického dopouštění bude v pojistném místě dopouštění (na zpětném potrubí kotlového okruhu před AN) umístěn pojistný ventil. Navržen je pružinový pojistný ventil 1/2"x3/4", zaručený výtokový součinitel  $\alpha_v=0,444$ , otevírací tlak 300 kPa. Podrobnější výpočty pojistných ventilů budou řešeny v dalším stupni PD, tj. v prováděcí projektové dokumentaci.

#### 4.3.2 Expanzní zařízení

Tvoří expanzní zařízení pro UT a expanzní zařízení pro ohřev TV.

##### 4.3.2.1 Expanzní zařízení UT

Expanzní zařízení vyrovnává objemové změny v otopné soustavě (dále jen OS). Expanzní zařízení bude zachováno stávající, a to expanzní automat Olymp HC 25-S, který zároveň funguje jako odplynovací zařízení a automatické dopouštění.

##### 4.3.2.2 Expanzní zařízení TV

Expanzní nádoba vyrovnává objemové změny v akumulární nádrži TV. Před expanzní nádobou bude osazena uzavírací průtočná armatura. Expanzní zařízení TV tvoří tlaková expanzní nádoba s membránou o objemu 300 l, PN 10 s teplotní odolností do 70 °C. Podrobnější výpočty expanzního zařízení budou řešeny v dalším stupni PD, tj. v prováděcí projektové dokumentaci.

#### 4.3.3 Dopouštěcí zařízení

První napuštění OS (otopné soustavy) a následné udržování konstantního tlaku v OS je zajištěno přes expanzní automat, který zároveň slouží jako automatické dopouštění.

Napuštění a doplňovací voda bude chemicky upravována - změkčována. Zařízení je navrženo v souladu s ČSN 07 7401 (voda pro kotlová a energetická zařízení) a VDI 2035 T1 (německý předpis pro zamezení škodám způsobených usazováním vodního kamene v topných soustavách a soustavách ohřevu teplé vody). Pro kotelnu s TČ a KK o výkonu 25÷38 kW, tj. o celkovém výkonu zdroje tepla 392 kW a celkovém vodním objemu OS cca 6500 l bude napouštěcí a doplňovací voda změkčována v úpravně vody na hodnotu  $< 0,11 \text{ }^{\circ}\text{dH} = 0,0198 \text{ mmol/l}$  (směrný objem OS je 6500 l / 25 kW = 260 l/kW výkonu nejmenšího zdroje tepla), tj. upravená voda bude velmi měkká (čím měkká voda, tím méně bude docházet k vápenným usazeninám na teplosměnných plochách zdroje tepla).

Poznámka:  $1 \text{ mmol} = 5,6^{\circ}\text{dH} \Rightarrow 1^{\circ}\text{dH} = 0,18 \text{ mmol/l}$

mmol/l ..... stupeň tvrdosti dle ČSN  
°dH ..... německý stupeň tvrdosti

#### 4.4 Topný systém

Bude zachován stávající, tj. topné křivky jednotlivých větví budou optimalizovány na nízkoteplotní systém (pravděpodobně s teplotním spádem 50/40 °C) dle skutečných potřeb tepla. Podrobněji bude toto upřesněno v prováděcí projektové dokumentaci.

#### 4.5 Měření tepla

Pro stanovení energetické náročnosti vytápění jednotlivých částí objektu budou na jednotlivých větvích u sdruženého RS a větvi ohřevu TV na zpětném potrubí osazeny ultrazvukové měřiče tepla:

#### 4.6 Ohřev TV (dříve značeno TUV)

Ohřev TV je rozdělen na dvě části:

- pro objekty A, B, C, E
- pro objekt D

##### 4.6.1 TV pro objekty A,B,C,E

Ohřev TV je navržen průtočně zásobníkovým způsobem topnou vodou. Předehřátá teplá voda od solárního zařízení bude přivedena ke třem akumulacím nádržím o objemu á 500 l, tj. celkovému objemu 1500 l a dále do deskového výměníku nabíjeného topnou vodou, odtud pak opět do akumulacím nádrží TV a dále do rozvodů TV. Ohřev TV je dimenzován průtokově na výkon 1,50 m<sup>3</sup> TV 55 °C/hod, v kombinaci s akumulacím nádržemi (zásobníky) o objemu 3x500 l s celkovou výslednou kapacitou více jak 3,0 m<sup>3</sup>/hod. Akumulační zásobníky pokryjí krátkodobou špičku pro vyrovnaní odběru nad více jak plánovaných 1,50 m<sup>3</sup>/hod.

Stávající solární ohřev TV bude úplně využit, pouze s tou úpravou, že k solární sestavě bude přiveden přívod studené vody vedený z úpravny pro změkčení vody.

Jako opatření proti vzniku bakterie Legionely bude TV 1x týdně, nejlépe každou neděli ve 23.50 hod, dohřána na teplotu 70 °C, která se bude udržovat v ohříváku po dobu 30 minut za současného chodu cirkulačních čerpadel TV, které budou po skončení ohřevu zásobníku v provozu ještě minimálně alespoň 4 hodiny.

##### 4.6.1.1 Kategorizace zařízení ohříváče TV

Zatřídění deskového výměníku tepla ve strojovně TV dle NV 26/2006 Sb.: kategorie 0 (graf 4)

##### 4.6.2 TV pro objekt D

Stávající dva elektrické stojaté boilery o objemu á1500 l budou demontovány, a nahrazeny dvěma novými stojatými elektrickými boilery o stejném objemu, tj. á1500 l s vestavěnou elektrickou topnou tyčí. Dále bude provedeny rovné úpravy rozvodů SV, TV, a CIR nutné pro přepojení stávajících boilerů na nové.

Jako opatření proti vzniku bakterie Legionely bude TV 1x týdně, nejlépe každou neděli ve 23.50 hod, dohřána na teplotu 65÷70 °C, která se bude udržovat v ohříváku po dobu 30 minut za současného chodu cirkulačních čerpadel TV, které budou po skončení ohřevu zásobníku v provozu ještě minimálně alespoň 4 hodiny.

#### 4.7 Otopná plocha

Tato PD otopné plochy neřeší.

#### 4.8 Armatury

Armatury jsou navrženy na teplovodní straně UT v tlakovém pásmu PN 6, některé pak PN 10 a PN 16. Do dimenze DN 50 jsou navrženy závitové armatury, od dimenze DN 65 jsou navrženy armatury přírubové.

Závitové armatury v kotelně (kulové kohouty, filtry, vypouštěcí kohouty, aut. odvzd. ventily) a armatury pro připojení otopných těles (šroubení, ventily, jednobodové armatury, termostatické hlavice) jsou navrženy standardní, PN 6, T min do 90 °C.

Níže jsou uvedeny specifikace některých vybraných armatur navržených v PD:

##### 4.8.1 2-cestné regulační ventily:



Dvoucestné regulační ventily u VZT a ohřevu TV jsou navrženy typu „tlakově nezávislý inteligentní 2-cestný regulační vyvažovací ventil kombinovaný s automatickým regulátorem průtoku s plovoucí membránou + servopohon 24 V, 0÷10 V, 75 s“.

Jedná se o moderní regulační armatury s následujícími integrovanými vlastnostmi a funkcemi:

- regulace výkonu spotřebiče změnou průtoku okruhu spotřebiče (škrcení průtoku)
- 2-cestný regulační ventil a automatický vyvažovací ventil v jednom tělese (není potřeba na patu primární strany spotřebiče\_větve osazovat vyvažovací ventil) – je integrován automatický omezovač průtoku
- nastavení maximálního průtoku je nezávislé na zdvihu regulační kuželky
- maximální průtok je nezávislý na případném nárůstu dispoziční tlakové difference = stabilizace tlakové difference (autorita ventilu za všech provozních stavů = 1)
- nastavení maximálního průtoku se neprovádí omezením zdvihu regulační kuželky 2-cestného regulačního ventilu
- jmenovitý tlak PN 25
- max. dif. tlak 400 kPa
- max. provozní teplota 120°C
- min. provozní teplota 0°C
- netěsnost < 3 l/hod
- pracovní zdvih 5,5 mm
- lineární charakteristika

#### 4.9 Potrubí

V kotelnách a strojovnách bude provedeno nové potrubí vytápění a rozvodů vody pro připojení TČ, KK a K1 a ohříváků TV.

##### 4.9.1 Potrubí vytápění

Nové potrubí v kotelnách a strojovnách bude zhotoveno z trub ocelových, do DN 50 (G 3/8“ až G 2“) z trub ocelových závitových běžných, ČSN 42 5710, spojované výhradně svařováním a to "V" svárem, tlakové pásmo PN 6. Nové potrubí v kotelně a strojovně UT dimenze DN 65 a více bude zhotoveno z trub ocelových bezešvých, ČSN 42 5715, spojované výhradně svařováním a to "V" svárem, tlakové pásmo PN 6. Minimálního počtu závitových spojů bude použito pro osazení závitových armatur. Potrubí procházející nosnými stavebními konstrukcemi bude opatřeno prostupovou manžetou. Kompenzace potrubí je přirozená v ohybech, a obloucích. Potrubí bude vyspádováno ve spádu min 0,15 %. Na nejnižších místech budou osazeny vypouštěcí kohouty, na nejvyšších odvzdušňovací ventily.

Maximální vzdálenosti uložení podpěr ocelového potrubí:

|              |       |        |
|--------------|-------|--------|
| DN 10 (3/8“) | ..... | 1,35 m |
| DN 15 (1/2“) | ..... | 1,50 m |
| DN 20 (3/4“) | ..... | 1,80 m |
| DN 25 (1“)   | ..... | 2,10 m |
| DN 32 (5/4“) | ..... | 2,40 m |
| DN 40 (6/4“) | ..... | 2,60 m |
| DN 50 (2“)   | ..... | 3,00 m |
| DN 65 (2.5“) | ..... | 3,20 m |
| DN 80 (3“)   | ..... | 3,50 m |
| DN 100 (4“)  | ..... | 4,20 m |
| DN 125 (5“)  | ..... | 4,60 m |
| DN 150 (6“)  | ..... | 5,30 m |

##### 4.9.2 Potrubí rozvodů vody

Rozvody SV (studené vody), TV (teplé vody), CIR (cirkulace) ve strojovně ohřevu TV budou provedeny potrubím umělohmotným PPR, PN 16, spojované polyfúzním svařováním.

##### 4.9.3 Kategorizace zařízení potrubí

Zatřídění potrubí rozvodů tepla dle NV 26/2006 Sb.:                      kategorie 0 (graf 9)

#### 4.10 Nátěry a izolace

Ocelové potrubí se řádně očistí od rzi a opatří 2 x základním nátěrem S 2000.

Ocelové potrubí UT se tepelně izoluje kaširovanými izolačními pouzdry z minerální vaty (objemová hmotnost min 75 kg/m<sup>3</sup>,  $\lambda = 0,040$  W/mK) s povrchovou úpravou hliníkovou fólií (konce izolace se omotají hliníkovou samolepící páskou) nebo polyetylénovou náplekovou tepelnou izolací (konce izolace se omotají samolepící páskou pro PE izolaci):

DN 15 - tl. stěny izol. 15 mm  
DN 20 - tl. stěny izol. 20 mm  
DN 25 - tl. stěny izol. 25 mm  
DN 32 - tl. stěny izol. 30 mm  
DN 40 - tl. stěny izol. 40 mm  
DN 50 - tl. stěny izol. 50 mm  
DN 65 - tl. stěny izol. 60 mm  
DN 80 - tl. stěny izol. 80 mm  
DN 100 - tl. stěny izol. 100 mm  
DN 125 - tl. stěny izol. 100 mm  
DN 150 - tl. stěny izol. 100 mm

Potrubí UT vedené ve venkovním prostředí (na střeše a po fasádě) bude dále opatřeno hliníkovým oplechováním s tloušťkou stěny 1,0 mm.

Potrubí TV (teplé vody) a CIR (cirkulace) se tepelně izoluje kaširovanými izolačními pouzdry z minerální vaty (objemová hmotnost min 75 kg/m<sup>3</sup>,  $\lambda = 0.040$  W/mK) s povrchovou úpravou hliníkovou fólií (konce izolace se omotají hliníkovou samolepící páskou) nebo polyetylénovou náplekovou tepelnou izolací (konce izolace se omotají samolepící páskou pro PE izolaci) :

D 16 - tl. stěny izol. 15 mm  
D 20 - tl. stěny izol. 20 mm  
D 25 - tl. stěny izol. 25 mm  
D 32 - tl. stěny izol. 30 mm  
D 40 - tl. stěny izol. 40 mm  
D 50 - tl. stěny izol. 50 mm  
D 63 - tl. stěny izol. 60 mm

Potrubí SV se tepelně izoluje polyetylénovou náplekovou tepelnou izolací, tl. stěny 13÷15 mm.

Čerpadla, vyvažovací ventily, akumulární nádrže, nepřímotopné ohříváky TV budou opatřena firemními izolačními pouzdry. Teplovodní armatury DN 65 a více se tepelně izolují snímatelnými izolačními polštáři na suchý zip s teplotní odolností do 150 °C. Armatury do DN 50 budou izolovány v rámci možností společně s potrubím potrubními pouzdry.

Teplovodní armatury ve venkovním prostředí (všechny dimenze) budou opatřeny rovněž tepelnou izolací s povrchovou úpravou proti vnějším přírodním vlivům (např. oplechováním, speciální firemní izolační pouzdra, ....)

#### 4.11 Větrání

Větrání kotelny v suterénu bude zachováno stávající, tj. 0,5 násobná výměna větracího vzduchu z objemu kotelny a zajištění spalovacího vzduchu pro stávající kotel K1. Větrání kotelny na střeše se neřeší, neb zařízení je umístěno přímo ve venkovním prostředí.

Podrobnější návrh\_výpočet vzduchospalinové cesty bude řešen v dalším stupni PD, tj. v prováděcí projektové dokumentaci.

#### 4.12 Komín

Odvod spalin od stávajícího kotle K1 bude zachován stávající (viz bod 3.12). Odvod spalin od TČ a KK umístěných na střeše bude řešen firemním plastovým kouřovodem PPs, kotvený přímo na zařízení.

Podrobnější návrh\_výpočet vzduchospalinové cesty bude řešen v dalším stupni PD, tj. v prováděcí projektové dokumentaci.

#### 4.13 Regulace

Regulace výkonu otopné soustavy bude prováděna upraveným stávajícím řídicím systémem, který bude upraven novým potřebám kotelny. Podrobněji viz díl MaR projektové dokumentace.

#### 4.14 Elektro

V prostoru stávající i nové kotelny bude provedena úpravy silové elektroinstalace pro nová zařízení kotelny. Ocelové potrubí UT musí být propojeno na zemnicí soustavu domu dle ČSN 34 1390.

#### 4.15 Montáž

Při montáži dodržujte ČSN 06 0310, montážní a bezpečnostní předpisy, zvláště technologické postupy výrobců jednotlivých zařízení, vzdálenost těles a potrubí od stěn a jednotlivých zařízení, bezpečnost průchodu potrubí stěnami, které musí odpovídat požárním předpisům pro instalaci zařízení, jakož i ochranné spojení a zemnění, které musí provést odborná elektrotechnická firma dle ČSN. Montáž jednotlivých zařízení musí být provedena dle technologických postupů daných výrobcem.

Součástí montáže UT je i hydraulické vyvážení UT (seřízení průtoků na vyvažovacích ventilech), dle vyhl. č. 193/2007 Sb. (paragraf 7, odstavec 6).

Předpokládaný postup prací (mimo topnou sezónu):

- 1) Provést strojní provedení úpravy kotelny a úpravy strojovny UT a TV.
- 2) Provést elektro úpravy a MaR
- 3) Oživení kotelny a strojovny UT a TV
- 4) Provedení hydronického vyvážení OS – seřízení průtoků
- 5) Předání investorovi do zkušebního provozu

Materiály, které jsou stanovenými výrobky ve smyslu nařízení vlády č.163/2002 Sb. musí mít doloženy zhotovitelem stavby doklad o tom, že bylo k těmto výrobkům vydáno prohlášení o shodě výrobcem či dovozcem.

#### 4.16 Zkoušky zařízení

Topné potrubí se po dokončení montáže propláchne vodou při běhu oběhového čerpadla 24 hod a současně se na všech vypouštěcích místech a u filtru provádí odkalování až do úplně čistého stavu. Po propláchnutí se dle ČSN 06 0310 provede zkouška těsnosti a zkouška provozní, která se skládá ze zkoušky dilatační a topné.

Dále se provede zkouška vodovodního potrubí dle Technického předpisu W 660-1, která se skládá z prohlídky potrubí, tlakové zkoušky a konečné tlakové zkoušky.

O obou zkouškách, jak pro UT, tak pro TV a CIR, budou provedeny protokoly. Podrobněji budou zkoušky zařízení řešeny v prováděcí projektové dokumentaci.

#### 4.17 Stavební úpravy

V souvislosti s instalováním OZE budou provedeny následující drobné stavební úpravy:

- instalace nosné ocelové kce na střeše pod zařízení sestavy KK a TČ
- instalace nosné ocelové kce pro vedení potrubí po střeše od zdrojů tepla k fasádě
- provedeny prostupy pro vstup potrubí kotlového okruhu z fasády do kotelny v IPP
- vybourání a zazdění otvorů po stáv. kouřovodech
- vyspravení omítek stěn a stropů kotelny, strojoven UT a TV, včt. jádra
- dvojnásobné vybělení stěn a stropu kotelny, strojoven UT a TV
- 2x nátěr podlahy kotelny, strojoven UT a TV otěru vzdorný a olejům vzdorný nátěr s pískovým plnivem

#### 4.18 Požární bezpečnost

Úpravami kotelen nedojde k žádnému zásahu do požárního řešení kotelny.

#### 4.19 Technické údaje

Základní technické údaje (výkony, průtoky) jsou obsaženy na výkresu schématu kotelny. Podrobné technické údaje budou řešeny v dalším stupni PD, tj. v prováděcí projektové dokumentaci.

### 5. ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

Za normálních podmínek (při dodržení provozního řádu) provozu kotelny a UT nevzniká žádný odpad. Odpad, který může vzniknout při provozu bude likvidován v souladu s provozním řádem kotelny. Odpad vzniklý při stavbě bude tříděn, a ukládán na skládku. Způsob likvidace nebo nezávadného využití odpadů vzniklých stavbou, bude předmětem dohody mezi dodavatelem a investorem stavby (bude tříděn, a případně ukládán na skládku).

### 6. VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Nový zdroj tepla s plynovými TČ a KK nebudou mít nepříznivý vliv na okolní životní prostředí. Využití ekologického paliva přispěje k pouze velmi nepatrnému (malému) zatížení životního prostředí. Popsaná zařízení jsou navržena tak, aby splňovala požadavky platných legislativních předpisů v době zpracování PD.

Jmenovitý součet výkonu jednotlivých plynových spotřebičů je 392,8 (6xTČ, 2xKK, 1xK1). Dle zákona č. 86/2002 Sb. ve znění pozdějších předpisů, se jedná o tzv. střední stacionární spalovací zdroj znečištění  $Q_C > 0,2$  MW. TČ a KK splňují emisní limity. Před uvedením upravené kotelny do trvalého provozu bude provedeno autorizované měření emisí plynové kotelny dle zákona č.86/2002 Sb. včt. vystavení protokolu.

## 7. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Při provozu kotelny a UT odpovídá za bezpečnost práce provozovatel, který bude povinen řídit se obecně platnými bezpečnostními předpisy, manuály jednotlivých zařízení, předpisy souvisejícími s provozem těchto zařízení, provozními předpisy kotelny a provozním řádem. Součástí dodávky musí být jednotlivé manuály instalovaných zařízení pro jejich odbornou obsluhu a údržbu, a rovněž provozní předpis instalovaných zařízení.

## 8. OBSLUHA

S TČ, KK, K1 a zařízeními kotelny a strojoven musí být předán návod k obsluze. Obsluhu smí provádět jen dospělá osoba vlastníci průkaz topiče dle vyhlášky č.91/1993 Sb., která byla s provozem seznámena. Seznámení s obsluhou je povinen provést po uvedení do provozu servisní mechanik, který má platné oprávnění výrobců kotlů. Obsluha kotelny není trvalá (nejedná se o trvalé pracoviště), bude pravidelná jedenkrát denně v časovém rozsahu do 30 minut.

Dodavatel zařízení (montážní organizace) vypracuje nový provozní řád kotelny v souladu s vyhl. č.91/1993 Sb. a místní provozní předpis v souladu s ČSN EN 12 170\_Teplené soustavy vyžadující kvalifikovanou obsluhu. Zároveň investor bude v kotelně vést provozní deník, do kterého se zapisují údaje v rozsahu a lhůtách stanovených provozním řádem.

Při seřizování smí být postupováno pouze v rozsahu návodu k obsluze. Opravu smí provádět jen organizace k tomu pověřena. Doporučujeme sjednat se servisní firmou každoroční prohlídku mimo topnou sezónu. Uvedení do trvalého provozu podléhá kolaudaci na základě stavebního povolení a vyžaduje kontrolu všech zabezpečovacích elementů, ověření funkce odtahu spalin a způsobilosti komína a kouřovodu.

## 9. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

### 9.1 Profese MaR

Navržený řídicí systém kotelny a celého UT po objektu musí zajistit tyto provozní režimy:

- vytápění podle časové programy
- ekvitermní regulace teploty vody v okruzích dle bodu č. 4.4
- přepínání mezi jmenovitou a útlumovou teplotou
- zapínání a vypínání vytápění v závislosti na venkovní teplotě
- zohlednění setrvačnosti budovy (automatika ECO)
- protimrazová ochrana
- ohřev vody TV v závislosti na časovém programu
- program zvýšené teploty TV, tj. termické desinfekce
- instalování stop tlačítka u vstupu do kotelny

Řídicí systém musí signalizovat poruchu a odstavit kotelnu při těchto havarijních stavech:

- max. teplota TV, teplota 65°C, vypne TČ\_kotle, nutná kvitace obsluhy
- výpadek ele. proudu, uzavře havarijní uzávěr na přívodu plynu, není nutná kvitace obsluhy
- max. teplota topné vody, 95°C, vypne TČ\_kotle, nutná kvitace obsluhy
- přehřátí prostoru kotelny, 35°C, uzavře havarijní uzávěr na přívodu plynu, nutná kvitace obsluhy
- zaplavení prostoru kotelny, nutná kvitace obsluhy
- překročení minimální tlaku OS (130 kPa), není nutná kvitace obsluhy
- dlouhodobě dopouštění déle než 5 minut – minimální tlak v OS, nutná kvitace obsluhy
- překročení mezních parametrů indikovaných detekčním systémem:
  - Zemní plyn ..... koncentrace – mezní hodnota 10 % dolní meze výbušnosti, nutná kvitace obsluhy
  - Oxid uhelnatý ..... koncentrace v ovzduší nejvýše přípustná dle hygienických předpisů, tj. více jak 9 mg/m<sup>3</sup> CO, nutná kvitace obsluhy

Za všech těchto havarijních stavů uzavře havarijní uzávěr na přívodu plynu do kotelny.

**9.2 Profese EL**

- elektro\_silové instalace pro zařízení UT, včt. kotelny a strojoven UT a TV
- elektro\_silové propojení jednotlivých komponentů (čerpadla, pohony regulačních ventilů, teplotní čidla, kotel, zásobník TV, automatické dopouštění, atd.)

**9.3 Profese ZT**

- provedení odkanalizování zařízení kotelny a strojovny UT, a zařízení ohřevu TV
- provedení přívodu studené, rozvodu teplé vody a cirkulace do a ze strojovny ohřevu TV k deskovému výměníku a AN (zapojení deskového výměníku, AN, propojování na stávající rozvody)

**9.4 Profese PL**

- provedení úpravy instalací plynu dle PD\_PLYN

**9.5 Profese VZT**

- žádné

**9.6 Profese AR**

- provedení stavebních připravenosti dle bodu 4.17

Vypracoval T. Vinšálek

Datum květen 2011