

KÓTOVÁNO V MILIMETRECH  
±0,000 = 488,350 m.n.m.Bpv





EVROPSKÁ UNIE  
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ  
ŠANCE PRO VÁŠ ROZVOJ



MĚSTO  
ČESKÝ KRUMLOV



|                          |                    |  |                               |
|--------------------------|--------------------|--|-------------------------------|
| zpracovatel (pod)souboru |                    |  <b>METRORPOJEKT Praha a.s.</b><br><b>I.P.Pavlova 1786/2</b><br><b>120 00 Praha 2</b> | OZNAČENÍ ZPRACOVATELE IČD     |
|                          |                    |  | 11 - 5632 - 002 - 01- 01 - 00 |
| Odpovědný projektant     | Vypracoval         | Kontroloval  |                               |
| Ing. Richard Beber       | Ing. Richard Beber | Ing. Jakub Huml  |                               |

|  |  |  |  |  |          |
|--|--|--|--|--|----------|
| AUTOR NÁVRHU:  |  | VYPRACOVAL:  | ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:   | GENERÁLNÍ PROJEKTANT - SDRUŽENÍ  |          |
| Ing. arch. Jakub Masák<br>Ing. arch. Václav Adamovský<br>Ing. arch. Jan Čepelák                                  |  | Ateliér Masák & Partner s.r.o.<br>Václav Jankovský, DiS.<br>Martin Růžička<br>Linda Curran<br>Ing. arch. Zbyšek Zach<br>Ing. arch. Marie Bajcurová | Ing. arch. Jakub Masák<br>autorizovaný architekt<br>č. autorizace: 03086 | <div><small>ING. ARCH. JAKUB MASÁK    ING. ARCH. VÁCLAV ADAMOVSKÝ</small></div> <div><b>Masák &amp; Partner</b></div> <div><small>REKONSTRUKCE    STAVBY    PRÁCE    NOVÁ STAVBA    PŘÍSTAVBA    A    VÝSTAVBA</small></div> <div><div><div>studio</div><div>A</div></div><div>ING. ARCH. VÁCLAV ADAMOVSKÝ<br/>autorizovaný architekt<br/><b>REKONSTRUKCE<br/>ZMĚNY STAVEB</b></div></div> <div><br/>METROPROJEKT</div> |          |
| HIP:<br><br>Václav Jankovský, DiS.   |  |  |  |  |          |
| STAVEBNÍK: Město Český Krumlov, Svornosti 1, 381 01, Český Krumlov, IČ: 00245836                                 |  |  |  | STUPEŇ PROJEKTU: <b>DPS</b>  |          |
| AKCE: OPRAVA A REKONSTRUKCE AREÁLU KLÁŠTERŮ ČESKÝ KRUMLOV<br><br>-<br><br>AREÁL BÝVALÉHO KLÁŠTERA ŘÁDU SV. KLÁRY |  |  |  | DATUM: 10/2011   | Č. PARÉ: |
|  |  |  |  | MĚŘÍTKO: 1:100   |          |
| ČÁST: A.3.1.- Zařízení pro vytápění staveb   |  |  |  | ČÁST: A.3.1.   |          |
| VÝKRES: Technická zpráva   |  |  |  | Č. VÝKRESU: A.3.1.-001   |          |

**Obsah**

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY A INVESTORA</b>       | <b>2</b>  |
| <b>2</b> | <b>PŘEDMĚT PROJEKTU</b>                             | <b>2</b>  |
| <b>3</b> | <b>ÚVOD</b>   | <b>2</b>  |
| <b>4</b> | <b>PODKLADY</b>                                     | <b>2</b>  |
| <b>5</b> | <b>TECHNICKÉ ŘEŠENÍ</b>                             | <b>3</b>  |
| 5.1      | TEPELNÁ BILANCE                                     | 3         |
|          | <b>SPOTŘEBA TEPLA:</b>                              | <b>3</b>  |
|          | <b>OBJEKTY K1, K3, K4</b>                           | <b>3</b>  |
|          | <b>HODINOVÁ:</b>                                    | <b>3</b>  |
|          | <b>ROČNÍ SPOTŘEBA TEPLA:</b>                        | <b>3</b>  |
|          | <b>OBJEKT K2</b>                                    | <b>3</b>  |
|          | <b>HODINOVÁ:</b>                                    | <b>3</b>  |
|          | <b>ROČNÍ SPOTŘEBA TEPLA:</b>                        | <b>3</b>  |
| 5.2      | STANOVENÍ VÝKONU TEPELNÉHO ZDROJE                   | 4         |
|          | <b>OBJEKTY K1, K3, K4</b>                           | <b>4</b>  |
|          | <b>OBJEKT K2</b>                                    | <b>4</b>  |
| 5.3      | KOTELNA K3 (PRO OBJEKTY K1, K3, K4)                 | 4         |
| 5.3.1    | Kotle   | 4         |
| 5.3.2    | Odvod spalín  | 4         |
| 5.3.3    | Větrání kotelny                                     | 5         |
| 5.3.4    | Zabezpečovací zařízení                              | 5         |
| 5.3.5    | Zkušební provoz kotelny                             | 5         |
| 5.3.6    | Provozní podmínky                                   | 5         |
| 5.3.7    | Rozdělovač a sběrač; okruhy                         | 6         |
| 5.3.8    | Elektrické vytápění                                 | 6         |
| 5.3.9    | Ohřev teplé vody (TV)                               | 6         |
| 5.3.10   | Výpočet spotřeby zemního plynu                      | 7         |
| 5.4      | KOTELNA K2  | 7         |
| 5.4.1    | Kotle   | 7         |
| 5.4.2    | Odvod spalín  | 7         |
| 5.4.3    | Větrání kotelny                                     | 7         |
| 5.4.4    | Zabezpečovací zařízení                              | 7         |
| 5.4.5    | Zkušební provoz kotelny                             | 8         |
| 5.4.6    | Rozdělovač a sběrač; okruhy                         | 8         |
| 5.4.7    | Ohřev teplé vody (TV)                               | 8         |
| 5.4.8    | Výpočet spotřeby zemního plynu                      | 8         |
| 5.5      | POTRUBNÍ ROZVODY                                    | 9         |
| 5.6      | TEPELNÉ IZOLACE A NÁTĚRY                            | 9         |
| <b>6</b> | <b>POŽADAVKY NA JINÉ PROFESE</b>                    | <b>9</b>  |
| <b>7</b> | <b>BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI (BOZP)</b> | <b>10</b> |
| <b>8</b> | <b>POŽÁRNÍ OCHRANA (PO)</b>                         | <b>11</b> |
| <b>9</b> | <b>PŘÍLOHY</b>                                      | <b>11</b> |

## Technická zpráva

### A.3.1 Zařízení pro vytápění staveb

## 1 Identifikační údaje stavby a investora

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Název akce :             | Oprava a rekonstrukce klášterů Český Krumlov-část areálu bývalého kláštera řádu sv. Kláry |
| Část dokumentace:        | A.3.1 Zařízení pro vytápění staveb  |
| Stupeň :                 | Dokumentace pro provedení stavby (DPS)  |
| Umístění stavby          | Český Krumlov   |
| Vlastník:                | Město Český Krumlov, nám. Svornosti 1, 381 01 Český Krumlov                               |
| Investor:                | Město Český Krumlov, nám. Svornosti 1, 381 01 Český Krumlov                               |
| Zhotovitel :             | Sdružení firem A-Studio, atelier Masák & Partner, METROPROJEKT Praha a.s.                 |
| Druh a charakter stavby: | nevýrobní, revitalizace   |
| Zpracovatel dílčí části: | METROPROJEKT Praha a.s., nám.I.P.Pavlova 1786/2, Praha 2                                  |
| Hlavní inženýr projektu: | Ing. Tomáš Mach   |

## 2 Předmět projektu

V předkládané části projektu je řešeno zásobování teplem objektů K1, K3 a K4.

## 3 Úvod

Rekonstruovaný areál klášterů Český Krumlov bude zásobován teplem ze dvou zdrojů. Prvním z nich je plynová kotelna III. kategorie o jm. výkonu 240 kW umístěná v 4.NP objektu K3, která slouží k vytápění části objekt K1 a celých objektů K3 a K4. Druhým zdrojem je kotelna (nejedná se o kotelnu ve smyslu ČSN 07 0703) o jm. výkonu 90 kW umístěná v 3.NP objektu K2, která slouží pro vytápění objektu K2. Kotelny jsou zdrojem tepla i pro centrální přípravu teplé vody a ohřev větracího vzduchu (viz profese ZTI a VZT).

Vytápění vybraných částí objektů je řešeno pomocí deskových otopných těles resp. pomocí podlahových konvektorů rozmístěných dle požadavků architekta stavby.

## 4 Podklady

Podklady pro vypracování projektu byly následující:

- stavební podklady předané zpracovatelem stavební části projektu
- zaměření stávajícího stavu předané zpracovatelem stavební části projektu
- místní šetření
- konzultace s hlavním projektantem a ostatními specialisty
- předchozí stupeň projektové dokumentace

|            |  |         |   |        |
|------------|--|---------|---|--------|
| Název akce | Český Krumlov, rekonstrukce klášterů - DPS – A.3.1 | stránka | / | celkem |
| Vypracoval | Ing. Richard Beber                                 | 2       | / | 11     |

## 5 Technické řešení

### 5.1 Tepelná bilance

Tepelné ztráty jsou vypočítány dle ČSN EN 12831.

Venkovní výpočtová teplota je  $-17^{\circ}\text{C}$ , teploty v jednotlivých místnostech jsou vyznačené ve výkresech. Objekt je situován v krajině s normální intenzitou větru.

Stavební konstrukce objektu jsou stávající a z hlediska tepelně-technických vlastností nevyhovují ČSN 730540 z v platném znění. Jedná se o historicky chráněný objekt, u něhož se nepředpokládají žádné stavební úpravy směřující k výraznému zlepšení tepelně technických vlastností konstrukcí.

#### SPOTŘEBA TEPLA:

##### Objekty K1, K3, K4

###### Hodinová:

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| pro vytápění (teplovodní):    | $Q_{UT} = 215 \text{ kW}$ |
| pro vytápění (elektrické):    | $Q_{UT} = 7,4 \text{ kW}$ |
| pro ohřev větracího vzduchu   | $Q_{VZT} = 9 \text{ kW}$  |
| pro přípravu teplé vody (TV): | $Q_{TV} = 40 \text{ kW}$  |

###### Roční spotřeba tepla:

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| pro vytápění                | $E_{UT} = 330,6 \text{ MWh/rok} = 1190 \text{ GJ/rok}$ |
| pro ohřev větracího vzduchu | $E_{VZT} = 9 \text{ MWh/rok} = 33 \text{ GJ/rok}$      |
| pro TV (dle TNI 730302)*    | $E_{TV} = 31 \text{ MWh/rok} = 112 \text{ GJ/rok}$     |

###### CELKEM

$$E = 1190 + 33 + 112 = 1335 \text{ GJ/rok}$$

\*) Bilance spotřeby TV byla provedena na základě odhadu provozu budovy

##### Objekt K2

###### Hodinová:

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| pro vytápění:                 | $Q_{UT} = 72 \text{ kW}$  |
| pro ohřev větracího vzduchu   | $Q_{VZT} = 20 \text{ kW}$ |
| pro přípravu teplé vody (TV): | $Q_{TV} = 32 \text{ kW}$  |

###### Roční spotřeba tepla:

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| pro vytápění                | $E_{UT} = 104,3 \text{ MWh/rok} = 376 \text{ GJ/rok}$ |
| pro ohřev větracího vzduchu | $E_{VZT} = 33 \text{ MWh/rok} = 120 \text{ GJ/rok}$   |
| pro TV (dle TNI 730302)*    | $E_{TV} = 52 \text{ MWh/rok} = 186 \text{ GJ/rok}$    |

###### CELKEM

$$E = 376 + 120 + 186 = 682 \text{ GJ/rok}$$

\*) Bilance spotřeby TV byla provedena na základě odhadu provozu budovy

|            |  |         |   |        |
|------------|--|---------|---|--------|
| Název akce | Český Krumlov, rekonstrukce klášterů - DPS – A.3.1 | stránka | / | celkem |
| Vypracoval | Ing. Richard Beber                                 | 3       | / | 11     |

## 5.2 Stanovení výkonu tepelného zdroje

Stanovení výkonu tepelného zdroje dle ČSN 060310:

### Objekty K1, K3, K4

- provozní špička I:

$$Q_I = 0,7 \cdot (Q_{UT} + Q_{VZT}) + 1,0 \cdot Q_{TV} = 196,8 \text{ kW}$$

provozní špička II:

$$Q_{II} = Q_{UT} + Q_{VZT} = 224 \text{ kW}$$

Na základě uvedeného výpočtu je výkon zdroje tepla určen podle provozní špičky II, tj. **224 kW**.

### Objekt K2

- provozní špička I:

$$Q_I = 0,7 \cdot (Q_{UT} + Q_{VZT}) + 1,0 \cdot Q_{TV} = 87 \text{ kW}$$

provozní špička II:

$$Q_{II} = Q_{UT} + Q_{VZT} = 78 \text{ kW}$$

Na základě uvedeného výpočtu je výkon zdroje tepla určen podle provozní špičky I, tj. **87 kW**.

## 5.3 Kotelna K3 (pro objekty K1, K3, K4)

Jedná se o kotelnu III. kategorie ve smyslu ČSN 07 0703.

### 5.3.1 Kotle

Pro zásobování teplem objektů K1, K3 a K4 slouží tři plynové kondenzační nástěnné kotle o jm. výkonu 3x80 kW. Regulace výkonu kotlů je kaskádová ekvitermní s uvažovaným teplotním spádem 75/60°C. Kotle jsou vybaveny oběhovými čerpadly s tříst. regulací otáček. Při objednávce zařízení je nutné poptávat kompletní dodávku vč. vhodné regulace a všech čidel! Regulace zajišťuje kaskádové řízení kotlů, ohřev teplé vody jedním z kotlů, regulaci dvou směšovaných okruhů pro vytápění, regulaci výkonu kotlů na základě externího požadavku (z regulace VZT jednotky).

Plynová kotelna připravuje otopnou vodu regulovanou podle nejvyššího požadavku.

Protože jsou instalovány kondenzační kotle, je třeba zajistit odvod kondenzátu. Kondenzát od kotlů je odváděn do kanalizace.

### 5.3.2 Odvod spalin

Odvod spalin a přívod vzduchu ke každému kotli je uskutečňován ventilátorem zabudovaným v kotli. Spaliny od kotlů jsou odvedeny do spalinové kaskády samostatným kouřovodem s revizním otvorem. Spalinová kaskáda o Js 150 je provedena dle podkladů výrobce (dodavatele kotlů) vč. dodržení max. délky a v souladu se všemi platnými zákony a směrnicemi. Spalinová kaskáda je zaústěna do jednosložkového spalinovodu vedeného stávajícím komínovým tělesem nad střechu objektu. Součástí spalinové kaskády je revizní a měřicí tvarovka vč. jímek pro měřicí vsuvku a vč. koncového dílu s odvodem kondenzátu. Při objednávce zařízení je nutné poptávat kompletní dodávku vč. všech revizních a měřících tvarovek!

Účinná výška komína je 4 m.

Přívod vzduchu ke kotlům je z prostoru kotelny.

|            |  |         |   |        |
|------------|--|---------|---|--------|
| Název akce | Český Krumlov, rekonstrukce klášterů - DPS – A.3.1 | stránka | / | celkem |
| Vypracoval | Ing. Richard Beber                                 | 4       | / | 11     |

### 5.3.3 Větrání kotelny

Větrání kotelny je uvažované přirozené. Pro přívod i odvod vzduchu jsou provedeny prostup opatřené požárními stěnovými uzávěry. Přívadecí porubí zajistí i přívod spalovacího vzduchu pro kotle. Výpočet množství přiváděného vzduchu je uveden v příloze této zprávy.

### 5.3.4 Zabezpečovací zařízení

Zabezpečovací zařízení je tvořeno pojistnými ventily o otvácím přetlaku 3,5 bar, které jsou osazeny u jednotlivých kotlů; mezi pojistným ventilem a zdrojem tepla nesmí být osazena žádná armatura!!!. Zabezpečení systému (vyrovnání změn objemové roztažnosti vody a udržení tlakové hladiny v předepsaných mezích) bude zajištěno dle ČSN 06 0830 doplňovacím a expanzním automatem a membránovými pojistnými ventily osazenými na kotlích. Svedení odfuků od pojistných ventilů bude potrubím do výšky cca 200 mm nad podlahu s možností osazení nádoby a vizuální kontroly úkapu.

Automatická expanzní nádoba zajišťuje:

- automatické odvzdušňování a odplyňování;
- fyzikální úpravu vody bez chemikálií;
- automatické doplňování vody do otopného systému;
- udržování hladiny konstantního tlaku;
- signalizuje únik vody v topném systému (po zapnutí 2x za sebou po dobu 3 minut je mimo provoz), což způsobí blokádu kotelny přes pojistku nedostatku vody.

Pojistné zařízení je navrženo v souladu s ČSN 06 0830.

Statická výška otopné soustavy je 12 m.

Provozní přetlak automatické expanzní nádoby je  $P_e = 1,5$  bar.

Zabezpečovací armatura u aut. exp. nádoby je nastavena na  $P_{sv} = 2,5$  bar.

### 5.3.5 Zkušební provoz kotelny

Kotelna před uvedením do provozu musí být vyzkoušena. Před vyzkoušením musí být celá otopná soustava včetně strojního zařízení kotelny propláchnuta.

Vyčištění a propláchnutí soustavy je součástí montáže a o jeho provedení musí být proveden zápis.

V kotelně se musí provést nejdříve zkouška těsnosti a pak následují provozní zkoušky.

V kotelně musí být provedena řádná tlaková zkouška otopné soustavy o tlaku vody 4,5 bar. Po provedení všech zkoušek jak otopné soustavy, tak plynového zařízení, uvede se zařízení do zkušebního provozu.

Všechny zkoušky a zahájení provozu musí být v souladu s ČSN 060310, 070703, vyhlášky 91/1993 Sb, provozní dokumentace dle EN 12170 (060810) z 09/2003 a dalších souvisejících předpisů a norem.

### 5.3.6 Provozní podmínky

Provozovatel je povinen zabezpečit proškolenou obsluhu, která vlastní oprávnění k obsluze nízkotlaké plynové kotelny dle vyhlášky 91/93. Kotelna je navržena jako automatická s občasou obsluhou.

|            |  |         |   |        |
|------------|--|---------|---|--------|
| Název akce | Český Krumlov, rekonstrukce klášterů - DPS – A.3.1 | stránka | / | celkem |
| Vypracoval | Ing. Richard Beber                                 | 5       | / | 11     |

V kotelně je v souladu s ČSN 070703 umístěn:

- přenosný hasící přístroj CO<sub>2</sub> s hasící schopností minimálně 55 B
- pěnotvorný prostředek nebo vhodný detektor pro kontrolu těsnosti spojů,
- lékárnička pro první pomoc,
- bateriová svítilna,
- detektor na oxid uhelnatý.

### 5.3.7 Rozdělovač a sběrač; okruhy

Otopná voda z kotlů je přes hydraulickou kaskádu s hydraulickou výhybkou přivedena do sdruženého rozdělovače a sběrače (RS). Z RS jsou připojeny dva okruhy pro vytápění a jeden okruh pro připojení VZT jednotek pro ohřev větracího vzduchu.

Navíc je na rozdělovači vyveden pár rezervních hrdel.

Nucený oběh topné vody v jednotlivých okruzích zajišťují čerpadla s elektronickou regulací otáček. Regulace teploty otopné vody v okruzích pro vytápění je pomocí trojcestného regulačního ventilu s el. pohonem podle ekvitemní křivky.

#### Okruhy pro vytápění

Jako otopné plochy jsou instalována desková otopná tělesa (OT) resp. podlahové konvektory (PK) rozmístěné dle požadavků architekta stavby. OT i PK jsou na samostatný potrubní rozvod připojeny přes termostatický radiátorový ventil a regulační šroubení s možností uzavírání a vypouštění a přes svěrná šroubení pro měděné trubky. OT jsou osazena termostatickou hlavicí s kapalinovou příp. paroplynovou náplní.

Okruhy pro OT a PK mají předpokládaný teplotní spád 75/60 °C regulovaný podle venkovní teploty podle ekvitemní křivky.

#### Připojení VZT jednotek

Okruh VZT zásobuje teplem VZT jednotky instalované v objektu. Každá ze VZT jednotek je připojena přes regulační uzel s trojcestným směšovacím ventilem a čerpadlem (v dodávce VZT). Regulace výkonu jednotlivých VZT jednotek je podle teploty vyfukovaného vzduchu (dle profese VZT).

Okruh pro VZT jednotky má předpokládaný teplotní spád 75/55 °C regulovaný podle venkovní teploty podle zvýšené ekvitemní křivky.

### 5.3.8 Elektrické vytápění

Některé koupelny a zkušebna K1-2-049 jsou vytápěny elektrickými sálavými panely.

### 5.3.9 Ohřev teplé vody (TV)

Z přívodního a vratného potrubí k rozdělovači je provedena samostatná odbočka pro ohřev TV. Na této odbočce jsou osazeny uzavírací a vyvažovací armatury, čerpadlo, filtr a nezbytné měřicí armatury. Teplá voda je připravována centrálně pomocí nepřímoohřívaného nerezového zásobníku TV o objemu 300 l např. fy KP Mark, umístěném v kotelně.

Cirkulace je nucená pomocí cirkulačního čerpadla.

|            |  |         |   |        |
|------------|--|---------|---|--------|
| Název akce | Český Krumlov, rekonstrukce klášterů - DPS – A.3.1 | stránka | / | celkem |
| Vypracoval | Ing. Richard Beber                                 | 6       | / | 11     |

### 5.3.10 Výpočet spotřeby zemního plynu

hodinová (pro jmenovitý výkon kotlů)  $B_h = 3 \times 9,2 = 27,6 \text{ m}^3/\text{hod}$

roční  $B_r = 38030 \text{ m}^3/\text{rok}$

## 5.4 Kotelna K2

Nejedná se o kotelnu ve smyslu ČSN 07 0703.

### 5.4.1 Kotle

Pro zásobování teplem objektu K2 slouží dva plynové kondenzační nástěnné kotle o jm. výkonu 2x45 kW. Regulace výkonu kotlů je kaskádová ekvitermní s uvažovaným teplotním spádem 75/60°C. Kotle jsou vybaveny oběhovými čerpadly s tříst. regulací otáček. Při objednávce zařízení je nutné poptávat kompletní dodávku vč. vhodné regulace a všech čidel! Regulace zajišťuje kaskádové řízení kotlů, ohřev teplé vody jedním z kotlů, regulaci dvou směřovaných okruhů pro vytápění, regulaci výkonu kotlů na základě externího požadavku (z regulace VZT jednotky).

Plynová kotelna připravuje otopnou vodu regulovanou podle nejvyššího požadavku.

Protože jsou instalovány kondenzační kotle, je třeba zajistit odvod kondenzátu. Kondenzát od kotlů je odváděn do kanalizace.

### 5.4.2 Odvod spalin

Odvod spalin a přívod vzduchu ke každému kotli je uskutečňován ventilátorem zabudovaným v kotli. Spaliny od kotlů jsou odvedeny do spalinové kaskády samostatným kouřovodem s revizním otvorem. Spalinová kaskáda o Js 125 je provedena dle podkladů výrobce (dodavatele kotlů) vč. dodržení max. délky a v souladu se všemi platnými zákony a směrnicemi. Spalinová kaskáda je zaústěna do jednosložkového spalinovodu vedeného stávajícím komínovým tělesem nad střechu objektu. Součástí spalinové kaskády je revizní a měřicí tvarovka vč. jímek pro měřicí vsuvku a vč. koncového dílu s odvodem kondenzátu. Při objednávce zařízení je nutné poptávat kompletní dodávku vč. všech revizních a měřících tvarovek!

Účinná výška komína je 3 m.

Přívod vzduchu ke kotlům je z prostoru kotelny.

### 5.4.3 Větrání kotelny

Větrání kotelny je uvažované přirozené. Pro přívod i odvod vzduchu jsou provedeny prostup opatřené požárními stěnovými uzávěry. Příváděcí porubí zajistí i přívod spalovacího vzduchu pro kotle.

### 5.4.4 Zabezpečovací zařízení

Zabezpečovací zařízení je tvořeno pojistnými ventily o otevíracím přetlaku 3,5 bar, které jsou osazeny u jednotlivých kotlů; mezi pojistným ventilem a zdrojem tepla nesmí být osazena žádná armatura!!! Zabezpečení systému (vyrovnání změn objemové roztažnosti vody a udržení tlakové hladiny v předepsaných mezích) bude zajištěno dle ČSN 06 0830 uzavřenou expanzní nádobou o objemu 100 l a membránovými pojistnými ventily osazenými na kotlích. Svedení odfuků od pojistných ventilů bude potrubím do výšky cca 200 mm nad podlahu s možností osazení nádoby a vizuální kontroly úkapu.

Pojistné zařízení je navrženo v souladu s ČSN 06 0830.

Statická výška otopné soustavy je 12 m.

Provozní přetlak automatické expanzní nádoby je  $P_e = 1,5 \text{ bar}$ .

Zabezpečovací armatura u aut. exp. nádoby je nastavena na  $P_{sv} = 2,5 \text{ bar}$ .

|            |  |         |   |        |
|------------|--|---------|---|--------|
| Název akce | Český Krumlov, rekonstrukce klášterů - DPS – A.3.1 | stránka | / | celkem |
| Vypracoval | Ing. Richard Beber                                 | 7       | / | 11     |



### 5.4.5 Zkušební provoz kotleny

Kotelna před uvedením do provozu musí být vyzkoušena. Před vyzkoušením musí být celá otopná soustava včetně strojního zařízení kotleny propláchnuta.

Vyčištění a propláchnutí soustavy je součástí montáže a o jeho provedení musí být proveden zápis.

V kotelně se musí provést nejdříve zkouška těsnosti a pak následují provozní zkoušky.

V kotelně musí být provedena řádná tlaková zkouška otopné soustavy o tlaku vody 4,5 bar. Po provedení všech zkoušek jak otopné soustavy, tak plynového zařízení, uvede se zařízení do zkušebního provozu.

Všechny zkoušky a zahájení provozu musí být v souladu s ČSN 060310, 070703, vyhlášky 91/1993 Sb, provozní dokumentace dle EN 12170 (060810) z 09/2003 a dalších souvisejících předpisů a norem.

### 5.4.6 Rozdělovač a sběrač; okruhy

Otopná voda z kotlů je přes hydraulickou kaskádu s hydraulickou výhybkou přivedena do sdruženého rozdělovače a sběrače (RS). Z RS jsou připojeny dva okruhy pro vytápění, dva okruhy pro připojení VZT jednotek pro ohřev větracího vzduchu a jeden pro ohřev TV.

Nucený oběh topné vody v jednotlivých okruzích zajišťují čerpadla s elektronickou regulací otáček. Regulace teploty otopné vody v okruzích pro vytápění je pomocí trojcestného regulačního ventilu s el. pohonem podle ekvitemní křivky.

#### Okruhy pro vytápění

Jako otopné plochy jsou instalována desková otopná tělesa (OT). OT jsou na samostatný potrubní rozvod připojeny přes termostatický radiátorový ventil a regulační šroubení s možností uzavírání a vypouštění a přes svěrná šroubení pro měděné trubky. OT jsou osazena termostatickou hlavicí s paroplynovou náplní.

Okruhy pro OT mají jmenovitý teplotní spád 70/55 °C regulovaný podle venkovní teploty podle ekvitemní křivky.

#### Připojení VZT jednotek

Okruh VZT zásobuje teplem VZT jednotky instalované v objektu. Každá z VZT jednotek je připojena přes regulační uzel s trojcestným směšovacím ventilem a čerpadlem. Regulace výkonu jednotlivých VZT jednotek je podle teploty vyfukovaného vzduchu (dle profese VZT).

Okruh pro VZT jednotky má předpokládaný teplotní spád 70/55 °C regulovaný podle venkovní teploty podle zvýšené ekvitemní křivky.

### 5.4.7 Ohřev teplé vody (TV)

Z přírodního a vratného potrubí k rozdělovači je provedena samostatná odbočka pro ohřev TV. Na této odbočce jsou osazeny uzavírací a vyvažovací armatury, čerpadlo, filtr a nezbytné měřicí armatury. Teplá voda je připravována centrálně pomocí nepřímoohřívaného nerezového zásobníku TV o objemu 300 l např. fy KP Mark, umístěném v kotelně.

Cirkulace je nucená pomocí cirkulačního čerpadla.

### 5.4.8 Výpočet spotřeby zemního plynu

hodinová (pro jmenovitý výkon kotlů)  $B_h = 2 \times 5,2 = 10,4 \text{ m}^3/\text{hod}$

roční  $B_r = 21131 \text{ m}^3/\text{rok}$

|            |  |         |   |        |
|------------|--|---------|---|--------|
| Název akce | Český Krumlov, rekonstrukce klášterů - DPS – A.3.1 | stránka | / | celkem |
| Vypracoval | Ing. Richard Beber                                 | 8       | / | 11     |

## 5.5 Potrubní rozvody

Páteřní rozvody potrubí jsou částečně provedeny z ocelových trubek, částečně z měděných. Stoupačky a horizontální rozvody k otopným plochám pak z měděných trubek. Spojování všech potrubí se uvažuje svařováním resp. pájením (kromě připojování armatur).

Na nejvyšších místech je provedeno odvzdušnění, na nejnižších vypouštění. Dilatace potrubí se zachytí přirozenými ohyby na trase rozvodů. Spád potrubí je uvažován minimálně 3 mm/ 1 bm.

Použité armatury jsou ze šedé litiny nebo z mosazi, min. PN 6.

Výfuky pojistných ventilů jsou svedeny k podlaze a opatřeny zákrytem.

## 5.6 Tepelné izolace a nátěry

Potrubní rozvod vedený v prostorách krovu a v kotelně je tepelně izolován minerální vlnou  $\lambda < 0,04$  s povrchovou úpravou Al fólií. Potrubní rozvod vedený v podlaze je izolován tep. izolací na bázi polyethylenu bez povrchové úpravy. Tloušťky izolací budou upřesněny dodavatelem na základě parametrů vybraných tep. izolací. Tloušťky budou voleny v souladu s vyhláškou 193/2007 Sb.

## 6 Požadavky na jiné profese

### stavební část:

- provést úpravy prostupů do komínového tělesa pro spalínové kaskády,
- provést drážky a prostupy pro potrubí.

### elektroinstalace:

- zapojit regulátory systému vytápění,
- instalovat zásuvky 400/230V v kotelnách,
- provést nulování a pospojování,
- instalovat hlavní vypínač kotelný a havarijní tlačítko kotelný,
- dodat a připojit jednotky poruchové signalizace a ochran,

### měření a regulace:

#### regulace (řešeno v rámci dodávky strojního zařízení každé kotelný):

- kaskádové zapínání kotlů, střídání pořadí kotlů,
- kotle připravují otopnou vodu regulovanou podle nejvyššího požadavku,
- regulace teploty teplé vody cca 45 °C pomocí spínání nabíjecího čerpadla,
- regulace okruhů podle venkovní teploty (ekvitermní),
- regulace výkonu kotlů podle požadavku z regulace VZT zařízení,

#### blokáda plynové kotelný vč. optické a zvukové signalizace do prostoru před kotelnou (řešeno v rámci dodávky jednotky poruchové signalizace a ochran):

- teplota otopné vody 95°C,
- dosažení havarijního tlaku otopné soustavy,
- teplota v prostoru kotelný 45°C,
- indikace plynu 1.stupně (10% dolní meze výbušnosti  $L_d$ ),
- překročení nejvyšší přípustné koncentrace oxidu uhelnatého v ovzduší podle hygienických předpisů,
- výpadek el. proudu,
- po zablokování kotelný může být provoz obnoven až po vědomém zásahu obsluhovatele.

|            |  |         |   |        |
|------------|--|---------|---|--------|
| Název akce | Český Krumlov, rekonstrukce klášterů - DPS – A.3.1 | stránka | / | celkem |
| Vypracoval | Ing. Richard Beber                                 | 9       | / | 11     |

- blokáda kotelný způsobí uzavření bezpečnostního automatického uzávěru kotelný (umístěn před kotelnou, v dodávce profese plyn),

Ovládání kotelný bude z místního rozváděče v kotelně.

#### **zdravotní instalace a plyn**

- přivést zemní plyn ke kotlům v kotelně K3 v tlaku 2 kPa a v množství 27,6 m<sup>3</sup>/h,
- přivést zemní plyn ke kotlům v kotelně K2 v tlaku 2 kPa a v množství 10,4 m<sup>3</sup>/h,
- provést odkanalizování plynových kotelen,
- odvést úkapy od pojistných ventilů,
- odvést kondenzát od kotlů do kanalizace.

## **7 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP)**

### **Všeobecně**

Při veškerých pracích při montáži a provozu musí být dodržována ustanovení příslušných vyhlášek, předpisů a norem, týkajících se bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci. Přitom je nutno zejména dodržet:

- veškerá zařízení podléhající státnímu odbornému dozoru nad bezpečností práce (vyhrazená zařízení musí být odborně prověřena, vyzkoušena a musí být od nich vyhotovena revizní zpráva)
- pracovníci musí být vybaveni dle charakteru pracoviště a pracovních medií předepsanými pracovními a ochrannými prostředky.

Při výstavbě, montáži a provozu zařízení musí být respektovány platné právní předpisy, vyhlášky a normy ČSN k zajištění BOZP, které se týkají projektovaného zařízení.

- Zákoník práce 262/2006 Sb.,
- Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 110/75 Sb. o evidenci a registraci pracovních úrazů,
- Stavební zákon č. 183/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů a zákonů,
- Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 324/90 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích včetně souvisejících norem,
- Vyhláška ČÚBP č. 48/82 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění BOZP ve znění pozdějších předpisů,
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci - ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, vyhlášky č. 591/2006 Sb. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- ČSN 060310 Ústřední vytápění - Projektování a montáž,
- ČSN 060830 Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání už. vody,
- zákon č. 22/1977 o technických požadavcích na výrobky vč. doplňujících předpisů,
- Předpisy k zajištění BOZP dodavatele,
- Předpisy k zajištění BOP provozovatele.

### **Bezpečnost při výstavbě**

Při výstavbě musí být dodržen technolog. postup montáže zpracovaný dodavatelskou organizací, jedná se zejména o:

- používání vhodných montážních prostředků,
- používání ochranných pracovních prostředků a vybavení,
- montážní pracoviště musí být provedeno v souladu s projektovou dokumentací, vyklizeno a připraveno k montáži,
- v montážním prostoru není přípustné provádět jiné činnosti bez souhlasu vedoucího montáže.

|            |  |         |   |        |
|------------|--|---------|---|--------|
| Název akce | Český Krumlov, rekonstrukce klášterů - DPS – A.3.1 | stránka | / | celkem |
| Vypracoval | Ing. Richard Beber                                 | 10      | / | 11     |

**BOZP při provozu**

Při provozu strojních zařízení musí být dodrženy požadavky vyplývající z provozního návodu zpracovaného výrobcem, nebo dodavatelem zařízení.

Veškeré zařízení podléhající státnímu odbornému dozoru nad BOZP (vyhrazená zařízení) musí být odborně prověřené, vyzkoušené a musí být vyhotovena revizní zpráva.

Pracovníci musí být vybaveni dle charakteru pracoviště předepsanými pracovními a ochrannými prostředky.

Provozovat zařízení smějí pouze osoby k tomu určené a proškolené.

Provozovatel zařízení vypracuje Místní bezpečnostní předpisy pro užívání zařízení.

## 8 Požární ochrana (PO)

**Předpisy a normy**

Při výstavbě, montáži, provozu a užívání stavby nebo zařízení, musí být respektovány platné právní předpisy, vyhlášky a normy ČSN k zajištění požární ochrany, které se týkají projektované stavby nebo zařízení, např. vyhl. 137/1998 „1999 „Obecné technické požadavky na výstavbu“. Jednotlivé pracovní činnosti jsou prováděné v souladu se zákoníkem práce /2001- Hlava 5. Výčet předpisů pro projektovanou stavbu či zařízení není taxativní - jedná se o hlavní předpisy PO dotčeného oboru činnosti. Jejich seznam doplní o další související předpisy, vyhlášky a nařízení PO pro konkrétní činnosti dodavatel a provozovatel stavby nebo zařízení.

**PO při výstavbě, montáži**

Vzhledem k charakteru stavby – stavebního objektu – není nutno stanovit konkrétní požadavky PO.

## 9 Přílohy

- Výpočet hydrauliky + tep. výkon těles      42xA4
- Výpočet pojistného ventilu kotel 80 kW      2x A4
- Výpočet pojistného ventilu kotel 45 kW      2x A4
- Výpočet větrání kotelny K3      3x A4
- Výpočet expanzní nádoby v kotelně K2      1x A4

|            |  |         |   |        |
|------------|--|---------|---|--------|
| Název akce | Český Krumlov, rekonstrukce klášterů - DPS – A.3.1 | stránka | / | celkem |
| Vypracoval | Ing. Richard Beber                                 | 11      | / | 11     |