

**Obsah**

<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, bilance potřeb tepla a požadavky na vytápění .....	4
<b>2</b>	<b>Technické řešení</b> .....	<b>5</b>
2.1	Popis zařízení a jejich funkce .....	5
<b>3</b>	<b>Popis společných prvků a opatření</b> .....	<b>7</b>
3.1	Provozní tlak, expanzní a pojistné zařízení, doplňování soustavy.....	7
3.2	Standart automatického doplňujícího systém.....	7
3.3	Potrubí.....	8
3.4	Armatury na rozvodech pro vytápění.....	9
3.5	Otopná tělesa, rozvody k otopným tělesům.....	9
3.6	Požadavky na měření energií.....	9
3.7	Izolace.....	10
3.8	Protipožární opatření.....	10
3.9	Nátěry.....	10
3.10	Označení potrubí.....	11
<b>4</b>	<b>Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, péče o životní prostředí</b> .....	<b>11</b>
4.1	Hluk zařízení.....	11
4.2	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci .....	11
4.3	Ochrana životního prostředí.....	11
4.4	Nakládání s odpady.....	11
<b>5</b>	<b>Požadavky na navazující profese</b> .....	<b>12</b>
5.1	Požadavky na elektrickou energii.....	12
5.2	Požadavky na regulaci zařízení vytápění– vlastní regulace zdroje tepla.....	12
5.3	Požadavky na nadřazenou regulaci.....	13
5.4	Požadavky na stavební úpravy.....	13
5.5	Požadavky na ZTI.....	14
5.6	Požadavky na profesi vzduchotechnika .....	14
5.7	Požadavky na provozní kvalitu vody.....	14
5.8	Požadavky na kvalitu paliva.....	14
5.9	Postup montáže a připomínky pro montáž.....	14
5.10	Montáž potrubních rozvodů.....	15
5.11	Tlaková zkouška potrubí, funkční zkoušky.....	15
5.12	První uvedení do provozu, komplexní vyzkoušení a vyregulování systému.....	15
5.13	Zkušební provoz.....	16
<b>6</b>	<b>Pokyny pro obsluhu, trvalý provoz a údržbu, bezpečnost práce</b> .....	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>Závěr</b> .....	<b>16</b>

## 1 Úvod

### 1.1 Účel a funkce zařízení

Projekt řeší interní mikroklima části objektu SO02, konkrétně jsou řešeny rozvody topné vody koncová otopná zařízení, dále vlastní vytápění objektu a zajištění topného media pro ohřev teplé užitkové vody. Zdrojem tepla je kotelná spalující dřevěné štěpky. Projekt je zpracován v rozsahu pro provedení stavby.

### 1.2 Výchozí podklady

Výchozími podklady pro zpracování dokumentace byly:

- stavební výkresy
- hygienické předpisy
- požadavky investora
- podklady od profese vzduchotechnika
- ČSN, TPG a legislativa oboru vytápění

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. 201/2012 Sb. - o ochraně ovzduší
- Vyhláška 415/2012 Sb o přípustném úrovní znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší
- Nařízení vlády č. 91/2010 Sb., O podmínkách požární bezpečnosti při provozu komínů, kouřovodů a spotřebičů paliv
- Nařízení vlády č.361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci se změnami 68/2010Sb, 93/2012 Sb
- Nařízení vlády č.148/2007 Sb. ze dne 15. března, kterým se mění nařízení vlády č. 88/2004 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 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 0810 – Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení (2005)
- ČSN 06 0830 - Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody
- TPG 908 02 Větrání prostorů se spotřebiči na tuhá paliva s celkovým výkonem větším než 100 kW
- H - 132 98 - Ohřívání užitkové vody – zásady navrhování

## 1.4 Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

Místo	:	k.ú. Vranov
Nadmořská výška	:	225 m.n.m.
Normální tlak vzduchu	:	0,0975 MPa
Letní výpočtová teplota	:	+30°C
Letní výpočtová entalpie	:	59,0 kJ/kg s.v.
Zimní výpočtová teplota	:	-12°C(referenční oblast Brno)
Zimní výpočtová entalpie	:	-8,6 kJ/kg s.v.

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

Vytápění zajišťuje výrobu a distribuci topné vody pro VZT jednotky, otopná tělesa, ohřev TUV.

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

Výpočet tepelných ztrát, vnitřní teploty jsou voleny v souladu s vyhláškou 194/2007 Sb a současně jsou uvedeny ve výkresové části dokumentace.

### **Parametry kcí systémové obálky**

Byly uvažovány konkrétní skladby konstrukcí s U součiniteli vypočtenými v souladu s ČSN 73 0540 vyplývající ze zadání stavební části.

Obvodová stěna do výšky 1,2 m:	U=0,25 W/m <sup>2</sup> K
Obvodová stěna v ostatních částech:	U=0,22W/m <sup>2</sup> K
Střecha:	U=0,22W/m <sup>2</sup> K
Podlaha v místnostech 1.01, 1.06, 1.14, 1.15, 1.16 – drátkobeton 10 cm:	U= 3,6 W/m <sup>2</sup> K
Podlaha v ostatních částech na terénu:	U= 0,5W/m <sup>2</sup> K
Okna dveře:	min. splňující normové hodnoty

### **Bilance potřeb tepla:**

Tepelná ztráta byly stanoveny dle ČSN EN 12831, výchozím podkladem byly U součinitele ze zadávací dokumentace stavby. Dále požadavky na přípravu teplé užitkové vody. Část VZT je bez nároků na vytápění. VZT jednotky jsou součástí dodávky vzduchotechniky. Potřeba tepla pro ohřev TUV vychází z požadavku profese ZTI, předpokládá se dohřev kompletního zásobníku 400 l.

Tepelné ztráty vytápěné části objektu : 82 kW včetně přírážky pro zátop a minimální hygienické výměny vzduchu u přirozeně větraných místností

Potřeba tepla pro ohřev TUV-špičková : 25 kW

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

$$Q_{\text{přip}}=0,75 \times ((0+82) + 25$$

$$Q_{\text{přip}}= 86,5 \text{ kW}$$

**Zvolená jmenovitá přípojná hodnota zdroje tepla: 90 kW**

Navržen zdroj tepla 90 kW

## 2 Technické řešení

### 2.1 Popis zařízení a jejich funkce

#### **Zdroj tepla**

Zdrojem tepla objektu bude kotel na štěpky o výkonu 90kW s regulačním rozsahem 27 -90kW se šamotovou spalovací komorou s dvoudílným roštem skládající se z příkladací zóny a automatického sklopného roštu pro odstraňování popela. Výměník tepla je s integrovaným systémem optimalizace účinnosti s virbulátory pro automatické čištění výměníku. Kotel je s regulovaným přívodem spalovacího vzduchu s jedním servopohonem pro primární a sekundární vzduch. Příkladací šnek je spojen s protipožární rotační klapkou. Regulace spalování je řešena podtlakovým sacím ventilátorem, který je vybaven regulací otáček.

Zdroj tepla bude umístěn v místnosti 1.25. Šroubový podavač je řešen přes zdivo zdroje tepla přímo do prostoru skladu štěpek 1.23, kde bude šroubový podavač umístěn ve stavebně upraveném kanále. Šroubový podavač je směrem do skladu štěpek vybaven patentovanou dvoukomorovou protipožární klapkou - je součástí zdroje tepla. Tato kombinace zaručuje maximální zabezpečení proti zpětnému prohoření.

Topné médium bude vedeno přes akumulaci nádrž do kombinovaného rozdělovače a sběrače, zdroj tepla bude napojen s opatřením proti nízkoteplotní korozi. Z akumulaci nádrže budou napojeny jednotlivé větve pro vytápění a dále napojení +větev ohřev TUV.

Konkrétně jsou řešeny tyto větve:

<b>větev ohřev TUV</b>	–	<b>25 kW</b>
<b>větev otopná tělesa</b>	–	<b>70 kW</b>
<b>větev cirkulační topné jednotky hala</b>	–	<b>15 kW</b>

Větev ohřevu TUV bude předřazena systému vytápění a to vzhledem k minimalizaci tepelných zátěží v letním provozu (větev TUV bude napojena jako první, tak aby se neohříval celý kombinovaný rozdělovač/sběrač a dále vzhledem k dostatečné tepelné setrvačnosti v zimním období. Ohřev TUV je řešen pomocí zásobníku s nepřímým ohřevem. Je navržen zásobník o objemu 300 l z oceli se smaltováním v hyg. provedením a se samostatně balenou tepelnou izolací z měkké polyuretanové pěny s plastovým povrchem, součástí je dále ochranná hořčíková anoda, teploměr, 2 jímký. Ohřev TUV bude probíhat v přednostním režimu. Profese ÚT provede napojení topnou vodou, studená voda, cirkulace, teplá voda je součástí dodávky ZTI.

Přívod spalovacího vzduchu bude řešen jako nezávislý na vzduchu v místnosti kotelny při provozu kotlů (zajištění spalovacího vzduchu), dále bude zajištěna vzduchotechnikou 0,5 1/h intenzita větrání za všech provozních stavů a maximální teplota 35 °C v letním období dostatečným větráním a to tak aby nedocházelo k provozu kotlů při podtlaku – tuto část taktéž zajišťuje profese VZT. Minimální teplotu 7 °C v zimním období zajišťuje profese ÚT jednak tepelnou zátěží z instalovaných technologií a dále instalací samostatného přímotopného tělesa. Min násobnost výměny a zajištění max. teploty v kotelně je součástí dodávky VZT.

Systémový teplotní spád pro zdroj tepla: 70/50 až 80/60°C při dezinfekci zás. TUV a nižších teplotách než výpočtových

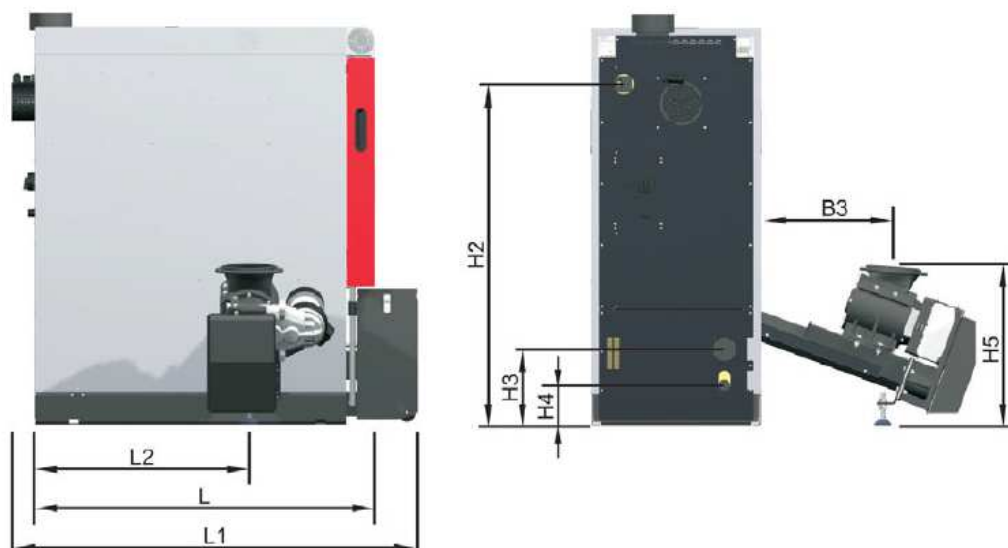
Kouřovod a komínové těleso ve funkci kouřovodu jsou navrženy na přetlakový provoz. Je navržen komínový systém s komínovou vložkou určenou pro vlhký provoz (kondenzační technika). Komínové těleso bude opatřeno tepelnou izolací tl. 50 mm a vnějším nerezovým opláštěním.

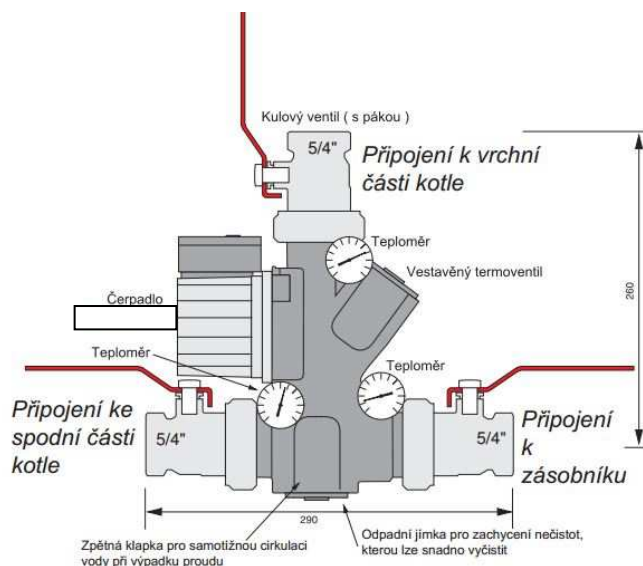
Odvod spalin bude vybaven měřícím otvorem se zátkou pro vložení měřící sondy. Bude instalován systém odvodu spalin se spádováním směrem ke kotli. Odvod kondenzátu ze spalinovodu napojí profese ZTI.

**Technické parametry zdroje tepla:**

Jmenovitý výkon	[kW]	24	30	40	50	60	75	90	110
Rozsah výkonu	[kW]	7,2 - 24	9 - 30	12 - 40	15 - 50	18 - 60	22,5 - 75	27 - 90	33 - 110
El. připojení	[V / Hz]	400 V / 50 Hz - 20 A							
El. výkon	[W]	115	142	180	210	–	–	–	–
Váha kotle včetně izolace a příkladače (bez vody)	[kg]	620	640	840	860	–	–	1350	1370
Objem vody	[l]	105	105	160	160	–	–	–	–
Maximální provozní teplota	[°C]	90	90	90	90	90	90	90	90
Maximální přetlak	[bar]	3	3	3	3	3	3	3	3
Průměr odkouření	[mm]	150	150	150	150	200	200	200	200

H	Výška kotle	[mm]	1390	1620	1620	1620	1720	1720
H1	Celková výška včetně koncovky odkouření	[mm]	1440	1670	1670	1670	1770	1770
H2	Výška připojení výstupu	[mm]	1195	1425	1425	1425	1530	1530
H3	Výška připojení zpátečky	[mm]	270	270	270	270	170	170
H4	Výška výpusti	[mm]	140	140	140	140	140	140
H5	Výška připojení příkladače	[mm]	560	600	595	595	650	650
B	Šířka kotle	[mm]	600	770	770	770	880	880
B1	Celková šířka včetně příkladače	[mm]	1360	1530	1530	1530	1640	1640
B2	Šířka příkladače	[mm]	760	760	760	760	760	760
B3	Vzdálenost boku kotle od příkladače	[mm]	470	470	470	470	470	470
L	Hloubka kotle	[mm]	1200	1200	1570	1570	1570	1570
L1	Celková hloubka včetně turbíny a popelníku	[mm]	1430	1430	1920	1920	1920	1920
L2	Vzdálenost zadní stěny kotle k přírubě příkladače	[mm]	760	760	1045	1045	1045	1045


**Zapojení zdroje tepla proti nízké teplotě vratu:**



### 3 Popis společných prvků a opatření

#### 3.1 Provozní tlak, expanzní a pojistné zařízení, doplňování soustavy

Provozní tlak je nutno udržovat v rozmezí 160 až 200 kPa, měřeno u expanzní nádoby. Pro danou soustavu rozvodů topné vody je stanoven maximální provozní přetlak 250 kPa pro zařízení zdroje tepla. Minimální počáteční tlak je stanoven na 130 kPa.

Zabezpečení soustavy proti objemovým změnám topné vody je navrženo vůči atmosféře beztlakou uzavřenou nádobou o objemu 200 l, která je nedílnou součástí čerpadlového expanzního automatu. Nádoba bude dodána s tepelnou izolací.

Doplňování systému vodou, odplyňování je automatické v závislosti od tlaku topné vody. Je navržen čerpadlový expanzní automat s jedním se samostatnou řídicí jednotkou. Čerpadlový automat bude obsahovat solenoidový ventil.

Spouštění doplňování bude při poklesu tlaku na 160 kPa, ukončení doplňování při dosažení tlaku 200 kPa. Poklesnutí tlaku pod 150 kPa (v případě výpadku automatického doplňování) bude signalizováno jako havarijný stav po prodlevě cca 10 minut zajistit odstavení zařízení s akustickou signalizací.

Vedle expanzní nádoby je kromě pojišťovacího ventilu instalován manometr. Na stupnici manometru musí být maximální pracovní přetlak 240 kPa vyznačen červenou značkou. Dále musí být na stupnici manometru černě vyznačeno provozní pásmo 160 až 200 kPa. Vzhledem k zabránění vnikání hrubých nečistot do variomatu bude připojovací potrubí napojeno jako vnořené, popř. shora. Vzdálenost zapojovacích bodů expanzního zařízení bude provedena minimálně 500 mm.

Jištění soustavy je řešeno pojistným ventilem s otevíracím přetlakem 250 kPa.

Zabezpečení expanze na straně zdroje je zajištěno samostatnou expanzní nádobou o objemu 35 litrů, která bude umístěna na stěně v blízkosti zdroje tepla.

#### 3.2 Standart automatického doplňujícího systém

Sestava jednočerpadlového expanzního automatu skládající se z řídicí jednotky, základní nádoby a příslušné připojovací soupravy.

Řídicí jednotka, pro udržování tlaku, odplyňování a doplňování v uzavřených chladicích soustavách. Zařízení je vyráběné podle DIN EN 12828 a má označení CE. Udržování tlaku se provádí prostřednictvím jednoho nerezového

oběhového čerpadla ve spojení s jedním robustním a vůči nečistotám odolným ventilem s elektropohonem jako přepouštěcím zařízením. Pojišťovací ventil slouží pro ochranu základní nádoby.

Tlaková připojení na soustavu jsou provedena s uzavíracími kulovými ventily se zajištěním v otevřené poloze. Všechny armatury jsou variabilně prostorově uspořádané v hydraulice na otočné základové desce. Řídící jednotka je kompletně smontovaná včetně napojovacích míst podle předpisů, s připojovacím kabelem (l=5m) se zástrčkou.

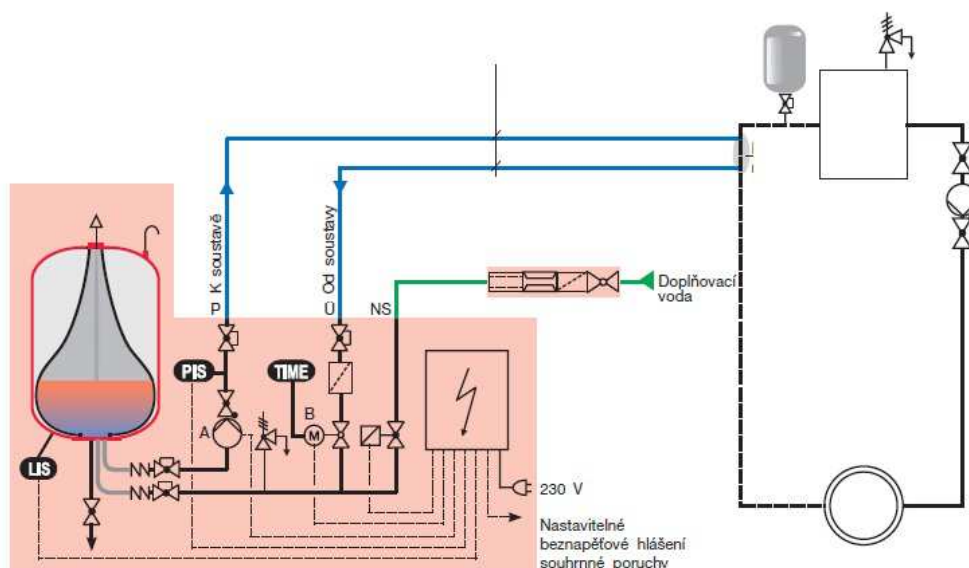
Plně automatické volně programovatelné mikroprocesorové řízení, se sledováním doby provozu, pamětí parametrů a pamětí se záznamem vzniklých poruch, se zobrazováním tlaku soustavy, hladiny v nádobě a ostatních důležitých provozních a poruchových stavů na displeji, signalizace provozu v AUTO modu a hlášení všeobecných poruch pomocí LED diod, beznapěťový výstup pro hlášení souhrnné poruchy.

Udržování tlaku v hranicích  $\pm 0,2$  bar s kontrolou čerpadla.

Optimální, automatické odplyňování při přepouštění, ve třech možných režimech (trvalé, intervalové nebo při každém doběhu čerpadla).

Kontrolované doplňování, s automatickým přerušením a hlášením poruchy při překročení nastaveného času doplňování nebo počtu cyklů doplňování.

Dovol. provozní přetlak	:	10 bar
Dovol. provozní teplota	:	>0..70 °C
Dovol. výst. teplota zdroje	:	105 °C
Dovol. teplota okolí	:	>0..35 °C
Hlučnost	:	<55 dB(A)
Napětí rozvodné sítě	:	230 V, 50 Hz
Připojení na soustavu	:	2 x Rp 1
Doplňování	:	RP 1/2
Výška x Šířka x Hloub. (mm)	:	680x530x550
Hmotnost	:	25 kg a samostatně hmotnost přídatné nádoby



### 3.3 Potrubí

#### **Potrubí ve zdrojích tepla:**

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

do DN 50 včetně – z hladkých černých bezešvých trub ČSN 425715 spojovaných svařováním

Horizontální rozvody budou spádovány směrem ke kotelně, nebo k páteřní stoupačce. Na nejvyšších místech budou potrubní rozvody osazeny automatickými odvodušňovacími ventily, na nejnižších místech vypouštěcími kohouty. Potrubí bude uloženo na konstrukcích sestávajících se z typového upevňovacího materiálu (třmeny, objímky, táhla). 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:

Veškerá ocelové potrubí a armatury budou vodivě propojeny - všechny přírubové spoje budou v rámci dodávky vytápění/chlazení provedeny s použitím vějířovitých podložek. Požární ucpávky nebo manžety pro prostupy potrubí přes stavební požárně dělící konstrukci (provedení dle požárně-bezpečnostního řešení s použitím protipožárních tmelů, včetně požárně-stavebního zapravení) jsou součástí dodávky profese Stavba.

#### **Potrubí topné vody bude vedeno z kotelny k otopným tělesům:**

Rozvody pro otopná tělesa z hlavních páteřních tras budou do DN 40 (včetně) vedeny v Cu potrubí. Kompenzace potrubí bude řešena kompenzací na potrubí ve tvaru „U“, nebo kompenzačními prvky (vlnovcovými kompenzátory z nerezové oceli). Potrubí bude kluzně uloženo po 1,5m. Pevné body budou umístěny v nejvyšším místě stoupaček, dále pak před vlnovcovým kompenzátorem a po vzdálenosti 20m na horizontálním rozvodu. Potrubí bude spojováno lisováním.

### **3.4 Armatury na rozvodech pro vytápění**

V celém rozvodu jsou použity uzavírací kulové kohouty, klapky, filtry, zpětné klapky převážně ze, vyvažovací armatury. Potrubní rozvody jsou dále doplněny drobnými odvodušňovacími a měřicími armaturami. Projekt uvažuje s automatickým odvodušňováním potrubního systému. Jednotlivé VZT jednotky budou na potrubní rozvody připojeny pomocí pancéřovaných tlakových hadic.

Pro hydraulické vyvážení průtoků v jednotlivých okruzích systémů: na potrubí budou osazeny vyvažovací ventily. Na armatuře bude nastaven maximální průtok pro spotřebič, tento průtok je nezávislý na případném nárůstu tlakové diference. Armatura bude vybavena portem pro měření průtoky, 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 měřicím přístrojem. Skladby hlavních regulačních armatur jsou součástí projektové dokumentace – výkresové části.

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

### **3.5 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 spodním připojením. Potrubí bude od stoupaček vždy pro část otopných těles vedena 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 jsou řešeny ve spodním podlaží v hygienickém provedení se spodním připojovacím šroubením. Otopné tělesa v horním podlaží jsou navržena standardního typu se spodním připojením. V hygienických zázemích jsou navržena trubková otopná tělesa.

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 budou osazeny do vodorovné polohy tak, aby hlavice směřovala do místnosti. Všechny termostatické hlavice budou v provedení určené do veřejných prostorů.

### **3.6 Požadavky na měření energií**

Studená voda bude měřena standardním vodoměrem. Kalorimetrické měření bude řešeno na hlavním zdroji tepla a na zálohovací větvi vedení z místnosti TZB- elektro. Dále bude umístěno kalorimetrické měřidlo na jednotlivých větvích vytápění a ohřevu TV.



### 3.7 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 v místnosti předávací stanice je navržena tepelná izolace tvořená z potrubního pouzdra z minerální vlny, kaširovaná hliníkovou folií. Výjimkou tvoří části potrubí sloužící k temperování daného prostoru, nebo potrubí dimenze DN 10. Potrubí vedené ve skladbě podlahy

Potrubí v kotelně bude vždy opatřeno kaširovanou hliníkovou folií.

**Izolace vytápění:** Součinitel tepelné vodivosti je při teplotě 65-70°C 0,038 W/mK. Min teplota okolí 15 °C. Pro vnitřní rozvody v Cu potrubí.

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

**Izolace vytápění-páteřní trasy:** Součinitel tepelné vodivosti je při teplotě 45 °C 0,038 W/mK. Min teplota okolí 15 °C. Pro vnitřní rozvody v Cu potrubí do DN 20 se volí tl. Izolace dle min. o tloušťce vnějšího průměru.

DN (mm)	25	32	40	50
Tl. Izolace (mm)	40	50	50	50
Měrná ztráta (W/bm)	5	5	6	6,5

rozdělovač, sběrač:

izolace z PUR pěny nástřikem již z výroby tl. 60 mm s AL úpravou

### 3.8 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. Pro plastové potrubí bude instalována protipožární manžeta s příslušnou odolností. Šroubový podavač je směrem do skladu štěpek vybaven patentovanou dvoukomorovou protipožární klapkou, je součástí zdroje tepla. Tato kombinace zaručuje maximální zabezpečení proti zpětnému prohoření. Součástí protipožárních opatření je i dodávka termoventilu na studené vodě pro hašení šneku.

### 3.9 Nátěry

Veškeré ocelové potrubí, rozdělovač, sběrač a ocelový upevňovací materiál budou opatřeny syntetickými nátěry. U Cu potrubí, vícevrstvého platového potrubí se nátěry neuvažují.

**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' sivá (nebo dle požadavku architekta)

### 3.10 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 v kotelně, značení bude zalaminováno. V prostoru kotelny bude vyvěšeno schema zařízení, půdorysy, včetně tabulky zařízení v zalaminované podobě.

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

### 4.1 Hluk zařízení

Hlavním zdrojem hluku je zdroj tepla, hořák, kouřovod.

**Zdroj tepla:**

Hladina akustického tlaku v 1 m                      59 dB(A)

**Čerpadlový automat:**

Hladina akustického tlaku v 1m                      55 dB(A)

**Čerpadla:**

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

**Kouřovod:**

Hladina akustického tlaku v 1m                      cca 55 dB(A)

### 4.2 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.

### 4.3 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 spalinách.

### 4.4 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).

## 5 Požadavky na navazující profese

### 5.1 Požadavky na elektrickou energii

Profese elektro zajistí silové připojení všech hlavních zařízení ÚT dle schématu kotelny a tabulky zařízení. Ostatní drobná zařízení budou připojena prostřednictvím rozvaděče MaR.

Profese elektro dále zajistí elektrickou zásuvku 230 V na každé straně stěny kotelny pro napojení spotřebiče o min. výkonu 2kW. Dále zajistí zapojení elektrického přímotopu 2kW-230V.

Zapojí expanzní automat pozice 9.001: 0,75 kW 230V. Zapojí elektrickou dohřívací tyč TV pro dobu, kdy bude kotel bez provozu – výkon 4,5 kW 400V.

Instalace přívodního kabelu kotle 1.001 90kW bude (CYKY 5x2,5), samostatný přívod, jistič 3x20A.

Zapojení teplovzdušných jednotek a jejich ovladacích boxů a destratifikátorů na 230V. K destratifikátorům dodat vypínač pro spuštění. 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. Napojení elektrického přímotopu v prostoru kotelny. Elektroinstalace zařízení musí být opatřena bezpečnostním vypínáním, kterým se v případě nutnosti dá odstavit přívod el. energie. Bezpečnostní vypínání se umístí bezprostředně u vstupních dveří do prostoru kotelny zvenčí nebo zevnitř.

### 5.2 Požadavky na regulaci zařízení vytápění– vlastní regulace zdroje tepla

Zdroj tepla bude vybaven vlastním ovládáním. Pro venkovní čidlo od kotle bude doveden stíněný kabel- min. 2x0,5 na severní stranu fasády objektu, včetně instalace venkovního čidla.

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

Vlastní regulace zdroje tepla zajišťuje:

- nastavení žádané teploty
- ekvitermní regulaci
- nastavení časového útlumu včetně týdenního časového plánu
- zobrazení teploty v okruhu vytápění
- zobrazení teploty
- nastavit dobu doběhu čerpadla v závislosti na druhu a potřebách topného systému
- ochranu proti zablokování čerpadla, procvičení ventilů

Podávací čerpadla větve budou spouštěny dle časové regulace v návaznosti na útlumový režim řešený v části vlastní regulace. Regulace čerpadel bude řešena nastavením přímo na čerpadle na konstantní tlakový spád. Bude zajištěna ekvitermně regulovaná topná voda a zajištění instalace a zapojení čidla na severní straně fasády, dále zapojení referenčního termostatu. Součástí dodávky profese ÚT budou ventily včetně servopohonů – 230 V 3bodové.

Ekvitermní křivka bude řešena vzhledem k minimalizaci tepelných ztrát v přechodných obdobích od maximální teploty 70°C pro venkovní výpočtovou teplotu (-12°C). Při nižších venkovních teplotách bude výstupní teplota do systému vytápění navýšena po sklonu ekvitermní křivky. V rámci regulace zdroje bude možné přenastavení na jiný sklon s korekcí. Pro noční režim bude výstupní teplota z hlediska vlastní regulace řešena na teplotu dle ekvitermní regulace minus korekce teploty.

Ohřev TUV bude regulován spínáním nabíjecího čerpadla zásobníkového ohříváče na konstantní výstupní teplotu TUV 55°C. Tento ohřev je prioritní. Termická dezinfekce bude umožněna zvýšením teploty obsluhy. Přenastavitelnost teplot je umožněna na panelu zdroje tepla.

### 5.3 Požadavky na nadřazenou regulaci

Nadřazená regulace zajistí diagnostiku poruch (především čerpadla, tlak v systému, teplota v kotelně nad 40°C, překročení nejvyšší pracovní teploty otopné vody nad 90°C, výpadek ELE, zaplavení prostoru, překročení časového limitu doplňování vody do soustavy)

Automatické expanzní zařízení pro udržování tlaku, odplyňování a doplňování má vlastní mikroprocesorové řízení, zařízení bude napojeno na silové napájení kotelny. Signalizace chod/porucha bude na skříň rozvaděčcentrálníhosystémuMaR.

Při výpadku zdroje tepla bude s určitým časovým odstupem spuštěno čerpadlo propoje z místnosti 1.31, kde jsou umístěny rozdělovače stávající centrální areálové kotelny. V předstihu před spuštěním čerpadla by se otevřel dvoucestný regulační ventil zálohy – 230V ON/OFF.

Dále bude v MaR řešen časová regulace cirkulačního čerpadla na teplé vodě s možností přenastavení cyklů chodu, časů chodu nebo trvalého provozu.

Z hlediska ZTI bude dále řešena čerpací jímka. Z hlediska MaR bude řešeno v návaznosti na požadavky ZTI.

Dále bude zajištěno odstavenízdroje tepla z provozu a signalizaci poruchy při vzniku těchto poruchových stavů:

- a/ výpadek el. energie
- b/ překročení hodnot nejvyššího nebo nejnižšího pracovního přetlaku v soustavě
- c/ překročení nejvyšší pracovní teploty ohřívané vody
- d/ porucha na přívodu spalovacího vzduchu - VZT
- e/ překročení teploty v prostoru nad 40°C

Poruchy budou vázány na uvedení do provozu ručním zásahem.

Elektroinstalace zařízení musí být opatřena bezpečnostním vypínáním, kterým se v případě nutnosti dá odstavit přívod el. energie. Bezpečnostní vypínání se umístí bezprostředně u vstupních dveří do prostoru kotelny zvenčí nebo zevnitř.

Dle informace ze zadání projektu nebudou přenášeny informace o chodu jednotlivých zařízení a poruchových stavech pomocí GSM modulu na mobil správce objektu, ale je vhodné uvažovat se zařízením, které tuto možnost umožňuje. Podklady byly předány profesi MaR.

### 5.4 Požadavky na stavební úpravy

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

-Protipožární zajištění všech prostupů ÚT v návaznosti na specifikaci požárních ucpávek v rámci profese ÚT

-Zajištění transportní cesty pro zařízení ÚT, potrubí, zajištění transportní cesty

- V místnosti značené 1.26 zajistit demontáž stávajícího dieselagregátu, současně zajistit vybourání stávajícího soklu pod zařízení, a zajištění zarovnání podlahové kce pro montáž zařízení.

- Zajistit sokl výšky 100 mm pro zdroj tepla, expanzní a odplyňovací zařízení

- Zvážit dopady na stavbu z hlediska hmotností zařízení v místnosti zdroje tepla

- Společně s profesí ZTI zřídit havarijní čerpací jímku pro řešení havarijního stavu zaplavení.

- zajistit prostup pro šroubový podavač, současně zajistit žlab pro umístění šroubového podavače ve skladu štěpek a zajistit úpravu podlahy včetně přípravy pro možnost osazení otočné části. Celková šířka potřebného kanálu do 800 mm, celková hloubka kanálu 250 mm od čistého upraveného dna.

- zajistit otočení ocelového schodiště v místnosti 1.25
- zajisti prostup pro komín D 300 včetně zapravení střešního pláště a hydroizolační skladby střešního pláště
- zajistit montážní otvor pro transport zařízení vytápění 1600x1800 (2000)mm dle vyznačení v půdorysné části.
- Koordinace postupu prací v rámci návazností ELE, MAR, VZT, ÚT
- V koordinaci se stavbou bude provedena demontáž stávajících potrubních rozvodů

## 5.5 Požadavky na ZTI

Zajistit přívod studené pitné vody pro automatické doplňování vody do systému až k oddělovacímu členu soustavy, dále zajistit volný vývod na hadici s kulovým kohoutem ¾“.

Zajistit přívod studené vody, a rozvody TU, cirkulace od zásobníku TUV, rozhraním dodávky je zásobník TUV napojený topnou vodou.

Připojení kotle na přívod vody a odpad pro ochlazovací smyčku – potrubím DN 20.

Ke kotli nachystat vývod na kanalizaci přes kalich pro napojení úkapu od pojistného ventilu. Stejně tak nachystat napojení na nátrubek komínu pro jímání možných úkapů z komínového tělesa.

Pro úpravu vody do systému připravit napojení na kanalizaci DN 40. K napojení kondenzátů, úkapů od pojistných ventilů, kanalizace od úpravny vody je případně možné s ohledem na stávající možnosti využít přečerpávací jímku. Pro hašení šneku zajistit přívod vody DN 20 a ukončit kulovým kohoutem.

## 5.6 Požadavky na profesi vzduchotechnika

Větráním zajistit, aby v prostoru kotelny nebyla překročena teplota prostoru 35 °C - zajistit odvod tepelné zátěže. Předpokládaná tepelná zátěž při kompletní instalaci technologie: 2,5 kW v zimě / 2kW v létě včetně akumulčních nádrží. Současně zajistit přívod vzduchu pro spalování a minimální teplotu v zimním období na úrovni.

## 5.7 Požadavky na provozní kvalitu vody

Součástí dodávky je standartní úpravna vody - konkrétní výsledky rozboru vody nebyly v době zpracování dokumentace k dispozici.

## 5.8 Požadavky na kvalitu paliva

Štěpka velikosti G50, vlhkost W30. V rámci přípravy paliva je třeba počítat s vytřízením štěpky a s dostatečným vyschnutím štěpky.

## 5.9 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.

## 5.10 Montáž potrubních rozvodů

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

Nutno zajistit všeobecnou zásadu, že ve všech nejvyšších místech potrubního systému je nutno umístit odvodušňovací ventily, i když to není na výkresech vyznačeno. V případě, že je potřeba instalovat vodorovné potrubí bez spádování, je nutno po 10 až 15 m umístit odvodušňovací ventily. V případě jakékoliv změny, vynucené situací na montáži, je nutno zamezit vzniku „pytlů“ na potrubí a je nutno zajistit odvodušňování všech nejvyšších míst potrubí. Rovněž je nutno zajistit možnost vypouštění vody z potrubí.

Nutno zajistit elektricky vodivé spojení přírubových spojů. Veškeré potrubí, které bude opatřeno tepelnou izolací, je nutno ukládat na závěsy a podpěry s pevnou izolační vložkou, aby bylo zamezeno vzniku tepelných.

## 5.11 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 seřízena bezpečnostní funkce podle objemu soustavy. O zkoušce bude vyhotoven písemný zápis.

Před uvedením do provozu musí být kotelná vyzkoušena a schválena podle § 155 ČSN 07 0703 a předpisů tam uvedených. 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 - 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 MaR - stanoví a provede dodavatel MaR.

- 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 zalděním drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací.

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

## 5.12 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 MaR a elektroinstalace

- přezkoušení instalace a vnějších spojů

- kontrola chladiva a oleje (provádí servis výrobce)

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.

## 5.13 Zkušební provoz

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

## 6 Pokyny pro obsluhu, trvalý provoz a údržbu, bezpečnost práce

Kotelna bude provozována v plně automatickém režimu. Obsluha kotelny bude občasná, tj. minimálně jednou za 24 hod bude provádět vizuální kontrolu zařízení kotelny (netěsnosti ucpávek armatur a spojů, volnost přístupových cest, funkčnost podlahové vpusti, celkový pořádek v kotelně). Mimo to bude dle dokumentace dodané se zařízením namátkově kontrolovat funkčnost jednotlivých obvodů MaR. Kontrola funkce pojistných ventilů bude ČSN 06 0830 prováděna min. jedenkrát za měsíc. Všechny poznatky bude obsluha pravidelně zapisovat do provozní knihy kotelny.

V případě neobvyklých jevů bude dále obsluha postupovat dle návodů k obsluze a údržbě předaných zhotovitelem a dle provozního řádu, který dle § 10 vyhlášky č.91/1993 musí vydat provozovatel kotelny.

Požadavky na odbornou způsobilost obsluhy a ostatní nároky na obsluhu a údržbu určuje ČSN 38 6405 a vyhláška č.91/93.

## 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.