

***Snížení energetické náročnosti budovy Střední  
průmyslové školy v Mladé Boleslavi***

**Část, profese : D 1.4.a – VYTÁPĚNÍ**

**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

Stupeň dokumentace: DPS  
Vypracoval: Ing. Ondřej Hanzelka  
Zodpovědný projektant: Ing. Luboš Knor  
Datum: 05.06.2020

## Obsah

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	3
2	ÚVOD.....	3
3	VÝCHOZÍ PODKLADY .....	4
4	OBJEKT SPŠ V MLADÉ BOLESLAVI .....	5
5	SOUČASNÝ STAV .....	6
6	TEPELNÁ BILANCE .....	8
6.1	TEPELNÁ ZTRÁTA OBJEKTU .....	8
6.2	POTŘEBA TEPLA PRO PŘÍPRAVU TEPLÉ VODY .....	8
6.3	CELKOVÁ POTŘEBA TEPLA .....	8
7	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ .....	9
8	PLYNOVÁ KOTELNA .....	9
9	ZDROJ TEPLA .....	10
10	PŘÍPRAVA TV .....	12
11	OTOPNÁ SOUSTAVA.....	12
12	OTOPNÁ TĚLESA .....	15
13	VZT JEDNOTKY .....	15
14	POTRUBÍ ÚT.....	15
15	TEPELNÉ IZOLACE.....	16
16	ZABEZPEČENÍ OTOPNÉ SOUSTAVY .....	16
17	ÚPRAVA TOPNÉ VODY .....	18
18	ODVOD SPALIN A SÁNÍ SPALOVACÍHO VZDUCHU .....	18
19	VĚTRÁNÍ KOTELNY .....	20
20	POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ.....	21
21	TRANSPORT ZAŘÍZENÍ .....	21
22	POŽADAVKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE.....	22
22.1	STAVBA .....	22
22.2	ZTI.....	23
22.3	MĚŘENÍ A REGULACE.....	25
22.1	ELEKTRO .....	26
23	ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ.....	28
24	ZÁVĚR.....	28

## 1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

### Projekt:

Stavebník	Střední průmyslová škola, Havlíčkova 456, 293 01 Mladá Boleslav
Předmět projektové dokumentace	Snížení energetické náročnosti budovy Střední průmyslové školy v Mladé Boleslavi
Adresa	Havlíčkova 456, 293 01 Mladá Boleslav

### Zpracovatel:

Organizace	Energy Benefit Centre a.s.
Jméno	Ing. Luboš Knor, ČKAIT - 0011679
Adresa	Křenova 438/3, 162 00, Praha 6
Kontakt	+420 270 003 304

## 2 ÚVOD

Vzhledem ke špatnému stavu a končící životnosti stávající kotelny je navržena výměna technologie kotelny. Pro vytápění objektu navržen nový zdroj tepla (kaskáda plynových kondenzačních kotlů), který nahradí původní zdroj vytápění - kaskádu teplovodních kotlů na zemní plyn. Pro ohřev vody bude v kotelně nainstalován plynový kondenzační zásobníkový ohřívač teplé vody. Nový zdroj tepla bude dle požadavku investora umístěn ve stávající plynové kotelně. Projekt dle zadání neřeší otopnou soustavu, pouze dopojení nového zdroje tepla na stávající otopnou soustavu na místě určeném zadavatelem. **Výkon stávající kotelny se nenavýšuje. Nová technologie kotelny (kondenzační kotle) zajistí úspornější provoz zdroje tepla.**

### **3 VÝCHOZÍ PODKLADY**

Pro vypracování projektové dokumentace se vycházelo z následujících podkladů:

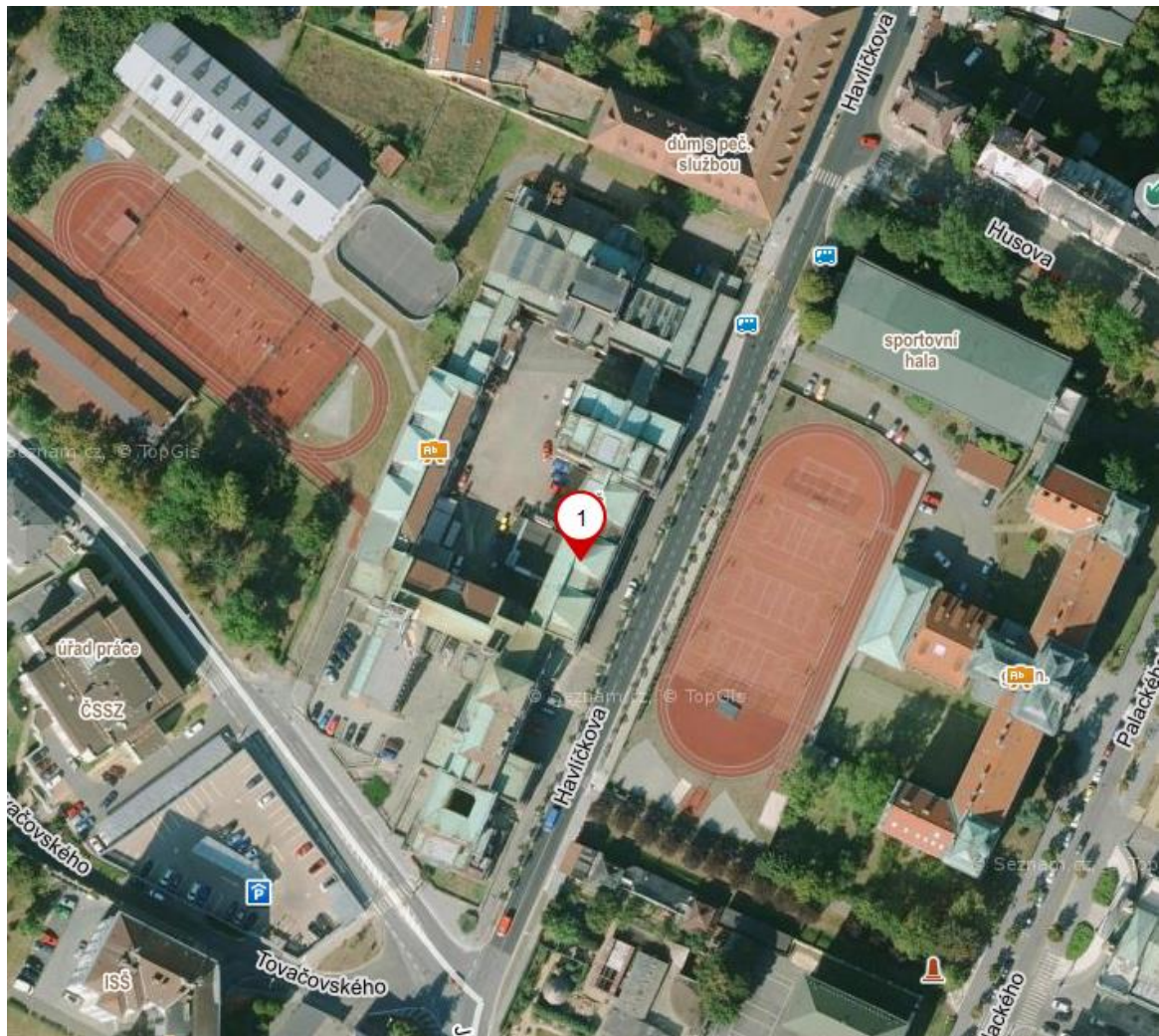
- stávající stavební dokumentace objektu
- studie proveditelnosti – rekonstrukce kotelny (Ing. Jiří Tejchman)
- energetický posudek
- platné normy ČSN a EN, vyhlášky, sbírky zákonů a předpisy
- technické podklady
- osobní návštěva
- požadavky zadavatele

Pozn: Vzhledem k tomu, že tato projektová dokumentace slouží jako podklad pro výběr zhotovitele, nesmí zde být uvedeny konkrétní názvy, typy ani výrobci zařízení. Před vlastní realizací musí být tato skutečnost zohledněna v dokumentaci upravené dle konkrétních navržených výrobků (zdroje tepla, technologická zařízení, oběhová čerpadla, pojistné a směšovací armatury, regulátory, armatury atd.). **Veškeré technické parametry zařízení a požadavky na ně kladené musí být ověřeny před začátkem vlastní realizace.**

## **4 OBJEKT SPŠ V MLADÉ BOLESLAVI**



**Obr. 1 - Situace objektu**



Obr. 2 - Letecký pohled na objekt

## 5 SOUČASNÝ STAV

Areál SPŠ Mladá Boleslav je rozdělen na několik částí. Části jsou děleny dle světových stran – východní, jižní (administrativa), západní a severní (dílny). Tyto části společně tvoří jeden celek.

Stávající teplovodní plynová kotelna, která je předmětem projektové dokumentace je umístěna uvnitř dvora (částečně nad povrchem, částečně v suterénu) v samostatné místnosti / skupině místností. Dané místnosti mají odlišné světlé výšky a různé konstrukční řešení. U Kotelny je vybudován samostatně stojící komín sloužící pro odvod spali ze stávajících plynových kotlů. Poslední velká změna celé technologie kotelny byla provedena v roce 1991, při níž došlo ke změně z vytápění hnědým uhlím na vytápění plynové.

Střední průmyslová škola je vytápěna centrálně z kotelny 4 plynovými kotli ČKD DUKLA, závod Šariš s přetlakovými plynovými hořáky (3x PGVE 40 o výkonu 430 kW, 1x PGV 25 o výkonu 260 kW). Celkový jmenovitý výkon kotelny je 1 550 kW.

Udržování hladiny konstantního statického tlaku je zajištěno prostřednictvím expanzní nádoby se vzduchovým polštářem vytvořeným dvojicí pístových kompresorů ORLÍK. Příprava teplé vody je zajišťována dvěma stojatými válcovými ohříváči teplé vody OVS 4 000 l vytápěnými topnou vodou z kotlového okruhu. Studená voda z přípojky je vedena přes nefunkční chemickou úpravnu teplé vody (ČKD Dukla). Doplnění úbytků topné vody ze systému je zajišťováno dvojicí doplňovacích čerpadel čerpajících vodu ze zásobní nádrže chemické úpravy vody (změkčování). Systém vytápění v objektu je teplovodní. Otopná soustava je dvoutrubková, s nuceným oběhem topné vody. Vytápěcí systém je rozdělen na pět topných okruhů (východní část, jižní část, severní část – dílny, západní část, šaty) pracujících se stejnou teplotou topné vody, takže nelze regulovat teplotu topné vody samostatně pro otopná tělesa v jednotlivých okruzích. Navíc je z rozvodů ÚT vyčleněn další topný okruh pro VZT jednotku obsluhující kuchyni. Oběh topné vody v kotlovém okruhu i v celém vytápěcím systému je zajišťován skupinou paralelně zapojených a současně provozovaných oběhových čerpadel.

S ohledem na fyzické stáří zařízení a celkovou velice nízkou energetickou účinnost systému technologického zařízení stávající kotelny, je potřeba z důvodu zabezpečení hospodárného, bezpečného a spolehlivého provozu v nastávající topné sezóně přistoupit neprodleně k rekonstrukci stávající kotelny.

Rozvody topné vody jsou od plynových kotlů v kotelně vedeny převážně pod stropem. Rozvody jsou ocelové, v kotelně je potrubí izolováno tepelnou izolací ze skelné vaty a krycí vrstvy z hliníkové folie. Větev pro vytápění severní části (dílny) je vedena v kanále pod vjezdem do nádvoří.

Předmětem projektové dokumentace je z pohledu přípravy TV je příprava teplé vody pro kuchyni (dřezy, případně napojení myček na teplou vodu) a pro hygienické zázemí u kuchyně.



Ze stávajících zásobníků byla ještě teplá voda přiváděna do hygienického zázemí šaten. Nově bude řešeno lokálně.

## 6 TEPELNÁ BILANCE

### 6.1 TEPELNÁ ZTRÁTA OBJEKTU

Tepelná ztráta byla stanovena dle ČSN EN 12831.

**Výpočet tepelné ztráty je proveden pro:**

Lokalita	Mladou Boleslav
Nejnižší venkovní výpočtová teplota vzduchu	-12 °C
Střední teplota venkovního vzduchu v topném období $t_{es}$	3,5 °C
Počet dní v topném období	225
Normální krajinná oblast, nechráněná poloha osaměle stojící budovy.	

**Tepelná ztráta objektu byla stanovena na základě zaměření stávajícího stavu objektu a návrhu zateplení střech.**

Výpočtem podle ČSN EN 12831 byla stanovena tepelná ztráta objektu na  $Q_{cm} = 1\,220$  kW při výpočtové venkovní teplotě  $t_e = -12^\circ\text{C}$ .

### 6.2 POTŘEBA TEPLA PRO PŘÍPRAVU TEPLÉ VODY

Stávající spotřeba teplé vody je neměřená. S ohledem na počet a charakter odběrných míst zásobovaných teplou vodou z plynové kotelny není navyšován výkon zdroje tepla v návaznosti na přípravu teplé vody. Je navržen nový plynový kondenzační zásobníkový ohřívač teplé vody o výkonu 50 kW.

### 6.3 CELKOVÁ POTŘEBA TEPLA

Potřeba tepla celkem:

Tepelná ztráta	1 220 kW
Příprava teplé vody	50 kW
<b>Celkem</b>	<b>Q= 1 270 kW</b>



## 7 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Projektová dokumentace řeší změnu zdroje tepla pro vytápění. Stávající zdroj tepla, vč. veškerého příslušenství, systému MaR, rozvodů v kotelně bude kompletně demontován a ekologicky zlikvidován. Zdrojem tepla pro vytápění objektu bude kaskáda 3 ks stacionárních plynových kondenzačních kotlů instalovaných dle požadavku investora ve stávající kotelně. Zdrojem tepla pro přípravu teplé vody bude 1 ks plynového kondenzačního zásobníkového ohřívače. Umístění všech zdrojů tepla a instalace musí probíhat dle požadavků a technických podmínek dodavatelů technologie. Ve stávající plynové kotelně bude dále instalován jednočerpádlový expanzní automat, expanzní nádoby, neutralizační zařízení, doplňovací zařízení topné vody (včetně úpravy vody – změkčování) a kombinovaný rozdělovač-sběrač, ze kterého bude provedeno napojení na stávající rozvod ÚT. Osazeny budou dále jednotlivé potřebné armatury s odpovídající dimenzí a provedením dle výkresové dokumentace.

Otopná soustava zůstane dle požadavku zadavatele zachována. Pouze dojde k dopojení na stávající rozvody ÚT na hranici stávající plynové kotelny, resp. v místě určeném zadavatelem.

## 8 PLYNOVÁ KOTELNA

Kotelna je řešena jako samostatná místnost a jedná se o plynovou **kotelnu II. kategorie** dle ČSN 07 0703 (od 0,5 MW do 3,5 MW). Kotelna zůstává ve stávajících prostorách umístěných v nádvoří areálu Střední průmyslové školy.

**Celkový jmenovitý výkon plynových spotřebičů** v umístěných kotelně:

$Q = 3 \text{ ks stacionární plynový kondenzační kotel } 466 \text{ kW} = 1\,398 \text{ kW (80/60}^\circ\text{C)}$

$Q = 1 \text{ ks plynový kondenzační zásobníkový ohřívač } 50 \text{ kW}$

**$Q_{\text{celkem}} = 1\,448 \text{ kW}$**

Kotelna bude vybavena detekčním systémem se samočinným uzávěrem plynného paliva, který samočinně uzavře přívod plynného paliva do kotelny při překročení mezních parametrů indikovaných detekčním systémem. Detekční systém má dvoustupňovou funkci: 1. stupeň - optická a zvuková signalizace do místa pobytu obsluhovatele, 2. stupeň - blokovácí funkce. Provoz kotelny může být obnoven až po vědomém zásahu obsluhovatele. Detailní řešení je součástí části projektové dokumentace *MaR* a části projektové dokumentace *Plynovod*.

Kotelna bude opatřena dveřmi se zařízením pro samočinné uzavírání s předepsanou protipožární odolností. Elektroinstalace zařízení kotelny musí zajistit bezpečnostní vypnutí, kterým se v případě nutnosti přeruší přívod elektrické energie do automatiky hořáků. Bezpečnostní prvek bude umístěn bezprostředně u vstupních dveří do kotelny. Elektrická zařízení kotelny musí být v souladu s ČSN 60079-10 a ČSN EN 60079-14. Veškerá potrubí a armatury v kotelně musejí být vodivě propojeny a uzemněny podle ČSN EN 62305, ČSN 33 2000-4-41 ed. 2, ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 a ČSN CLC/TR 60079-32-1.

Pro práci v kotlích se používají svítidla a pracovní nářadí na bezpečné napětí. Kotelna musí z hlediska osvětlení, hlučnosti a působení na okolí vyhovovat příslušným požadavkům předpisů (např. nařízení vlády 178/2001 Sb.).

Kotelna musí být trvale udržována v čistotě a bezprašném stavu, kotle smějí obsluhovat jen odborně způsobilí zaměstnanci, provozní revize zařízení se provádějí nejméně ve lhůtách 3 let, v kotelnách se provádí kontrola funkce zařízení kotlů nejméně 1krát ročně, též i kontrola funkce detektorů a pojistek plamene 1krát měsíčně.

## 9 ZDROJ TEPLA

Pro vytápění objektu SPŠ Mladá Boleslav byla navržena kaskáda 3 ks stacionárních plynových kondenzačních kotlů o dílčím jmenovitém výkonu  $Q = 466 \text{ kW}$  (80/60°C). **Kotlová tělesa jsou z nerezové oceli (včetně nerezového výměníku).** Externí plynový hořák bude zajišťovat regulaci výkonu plynových kondenzačních kotlů v rozsahu 13-100%.

Zdroje tepla je nutno napojit na neutralizační zařízení, provést neutralizaci a následně svést zneutralizovaný kondenzát do stávající kanalizace přes podlahovou vpust', která bude vyměněna za novou a umístěna do stávající pozice. S ohledem na konstrukci kondenzačního kotle – velkoobjemový výměník tepla není požadován min. průtok topné vody přes kotlové těleso. Kaskáda kotlů je zapojena způsobem patrným z výkresové dokumentace. Sběrné potrubí od kaskády plynových kondenzačních kotlů je vedeno k rozdělovač/sběrači, na který je bez instalace hydraulického oddělovače přímo napojeno. Nejsou instalována kotlová oběhová čerpadla. Oběh teplonosné kapaliny přes kotlové těleso zajišťují oběhová čerpadla

jednotlivých topných okruhů umístěných na rozdělovači/sběrači. Návrhová tlaková ztráta kotlového okruhu je zahrnuta při návrhu těchto oběhových čerpadel pro jednotlivé okruhy.

Na výstupu z každého plynového kondenzačního kotle je osazena mezipřírubová uzavírací klapka se servopohonem, který je ovládán ze systému MaR a dle požadavku na potřebný výkon zdroje otevírá, resp. zavírá klapky dle spínání jednotlivých kotlů v kaskádě.

Ke každému z kotlů bude s ohledem na možnou prodlevu startu expanzního automatu a pro případ odstavení kotle přiřazena samostatná tlaková expanzní nádoba, připojená ke zdroji tepla přes servisní armaturu tlakové expanzní nádoby. Před vstupem vratné vody bude na potrubí osazen filtr mechanických nečistot a mezipřírubová klapka příslušné dimenze potrubí.

Na potrubí před kotle budou osazeny omezovače minimálního a maximálního tlaku topné vody. Pro napojení na tyto čidla budou připraveny návarky, které budou součástí dodávky profese ÚT.

### **Kondenzační plynový kotel pro vytápění – 3 ks**

**Jmenovitý tepelný výkon  $Q_t = 466 \text{ kW}$  (80/60°C)**

**Palivo - zemní plyn**

Max. provozní přetlak v kotli  **$p_{\max} = 5,5 \text{ bar}$**

Min. průtokové množství  **$V = 0 \text{ m}^3/\text{h}$**

Objem vody v kotli  **$V = 865 \text{ litrů}$**

Kotel splňuje emise NO<sub>x</sub> do 100 mg/m<sup>3</sup>n a CO do 50 mg/m<sup>3</sup>n dle vyhlášky č. 415/2012 Sb.

Nízkotlaký externí plynový hořák -  $p = 4,0 \text{ kPa}$

Minimální výkon kotle (dle modulace výkonu hořáku)  **$Q_{\min} = 60 \text{ kW}$**

Kvalita plnicí vody:

Tvrdość max. 0,11°dH ( 0,02 mmol/l)

Kondenzační plynové kotle budou plnit parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, požadavky od 26. 9. 2018 (Ekodesign).

## 10 PŘÍPRAVA TV

Jako zdroj tepla pro přípravu teplé vody bude v kotelně nainstalován plynový kondenzační zásobníkový ohřívač teplé vody o jmenovitém výkonu 50 kW. Ohřívač disponuje nádrží o objemu vody 368 l a nuceným odtahem spalin.

### **Plynový kondenzační zásobníkový ohřívač teplé vody – 1 ks**

**Jmenovitý tepelný výkon  $Q_t = 50 \text{ kW}$**

**Palivo - zemní plyn**

Max. vstupní tlak vody  **$p_{\max} = 5 \text{ bar}$**

Objem vody v zásobníku  **$V = 368 \text{ litrů}$**

El. příkon/napájecí napětí / krytí: 79W/ 230V /50Hz , IP 20

Spotřeba plynu maximální (TP G20): 5 m<sup>3</sup>/h

Ohřívač splňuje emise Nox do 100 mg/m<sup>3</sup>n dle vyhlášky

Nízkotlaký plynový hořák 2,0 kPa

Minimální výkon ohřívače (dle modulace výkonu hořáku)  **$Q_{\min} = 12,5 \text{ kW}$**

U plynového kondenzačního zásobníkového ohřívače teplé vody bude osazena tlaková expanzní nádoba o objemu 50 l.

Navržený kondenzační plynové zásobníkový ohřívač teplé vody splňuje aktuální platné požadavky uvedené v Nařízení komise EU o Ekodesignu pro ohřívače vody.

## 11 OTOPNÁ SOUSTAVA

Stávající soustava je koncipována jako teplovodní dvoutrubková s nuceným oběhem teplotnosného média. Otopná soustava je rozdělena do 6 topných okruhů ústředního vytápění. Pět stávajících okruhů + nový okruh pro stávající i novou VZT. Oběh teplotnosné kapaliny v jednotlivých okruzích budou zajišťovat oběhová čerpadla s adaptabilní elektronickou regulací výkonu. Náběhová teplota topné vody do jednotlivých topných okruhů bude řízena pomocí trojcestných směšovacích ventilů, osazených servopohonem (vyjma okruhu pro VZT). Na rozdělovači/sběrači bude zároveň příprava pro napojení jednoho dalšího okruhu,

v projektové dokumentaci uvedeno jako REZERVA s možným budoucím využitím dle provozních potřeb areálu.

Stávající rozvody ÚT a otopná tělesa, vč. přípojovacích armatur budou zachována a nejsou předmětem PD. Navrženo je napojení nových rozvodů na stávající na hranici prostoru kotelny (označeno v PD).

### **Topné okruhy**

#### **Kotlový okruh**

- Přenášený výkon: 1398 kW
- Objemový průtok: 60,1 m<sup>3</sup>/h
- Tlaková ztráta: 6,92 kPa
- Teplotní spád: 80/60°C
- Teplonosné médium: voda

#### **Větev č.1 JIH**

- Přenášený výkon: 207 kW
- Objemový průtok: 8,9 m<sup>3</sup>/h
- Tlaková ztráta: 45,0 kPa
- Teplotní spád: 80/60°C
- Teplonosné médium: voda

#### **Větev č.2 ŠATNY**

- Přenášený výkon: 16,3 kW
- Objemový průtok: 0,7 m<sup>3</sup>/h
- Tlaková ztráta: 37,5 kPa
- Teplotní spád: 80/60°C
- Teplonosné médium: voda

#### **Větev č.3 VZT JEDNOTKY**

- Přenášený výkon: 55,8 kW
- Objemový průtok: 4,1 m<sup>3</sup>/h

- Tlaková ztráta: 27,0 kPa
- Teplotní spád: 80/60°C
- Teplonosné médium: voda

**Větev č.4 ZÁPAD**

- Přenášený výkon: 207 kW
- Objemový průtok: 8,9 m<sup>3</sup>/h
- Tlaková ztráta: 46,0 kPa
- Teplotní spád: 80/60°C
- Teplonosné médium: voda

**Větev č.5 VÝCHOD**

- Přenášený výkon: 283,9 kW
- Objemový průtok: 12,7 m<sup>3</sup>/h
- Tlaková ztráta: 38,5 kPa
- Teplotní spád: 80/60°C
- Teplonosné médium: voda

**Větev č.6 SEVER**

- Přenášený výkon: 421 kW
- Objemový průtok: 18,3 m<sup>3</sup>/h
- Tlaková ztráta: 39,5 kPa
- Teplotní spád: 80/60°C
- Teplonosné médium: voda

**Větev č.7 REZERVA**

- Objemový průtok: 6,5 m<sup>3</sup>/h
- Teplotní spád: 80/60°C
- Teplonosné médium: voda

## 12 OTOPNÁ TĚLESA

Tepelné ztráty jednotlivých místností jsou v současné době pokryty litinovými článkovými otopnými tělesy a částečně deskovými otopnými tělesy ocelovými. Dle zadání projektu nejsou stávající otopná tělesa předmětem projektové dokumentace.

## 13 VZT JEDNOTKY

Dle požadavku budou instalovány VZT jednotky pro větrání vlhkých prostor šaten. Jednotky jsou vybaveny teplovodním ohřívačem. V projektu je řešeno dopojení těchto ohřívačů na nový zdroj tepla. Dále bude na nový zdroj tepla napojena i stávající VZT jednotka pro kuchyni s teplovodním ohřívačem vzduchu. VZT jednotky budou připojeny samostatným nesměšovaným topným okruhem vyvedeným z rozdělovače/ sběrače.

Před napojením každé VZT jednotky bude instalován regulační uzel s přepouštěcím ventilem, trojcestným směšovacím ventilem, oběhovým čerpadlem zajišťujícím oběh teplotnosné kapaliny přes výměník VZT jednotky a doplňují armatury. Výměníky VZT jednotek budou na rozvody ÚT napojeny přes pružné připojovací kusy, aby nedocházelo k přenášení případných vibrací na rozvody ÚT a následně do stavebních konstrukcí.

Součástí této projektové dokumentace je návrh a připojení potrubí k navrženým VZT jednotkám. Jedná se o tři VZT zařízení (1.01, 2.01, 3.01) pro šatny v 1.PP a VZT zařízení pro kotelnu. Pro topnou vodu VZT zařízení je navržen oddělený topný okruh č.3.

Součástí projektové dokumentace vytápění je napojení VZT zařízení – šatny k regulačnímu uzlu s automatickým regulátorem průtoku. Regulační uzel je součástí dodávky zařízení VZT, automatický regulátor průtoku před samotným regulačním je součástí dodávky této projektové dokumentace ÚT . K těmto zařízením VZT pro šatny je vedeno ocelové potrubí s dimenzí dle výkresové dokumentace opatřené tepelnou izolací tl.35mm,

Dimenze, průtok a hodnota nastavení u automatického regulátoru průtoku je uvedena ve výkresové dokumentaci.

## 14 POTRUBÍ ÚT

V rámci plynové kotelny bude proveden nový rozvod topné vody ocelovým potrubím, vč. dopojení na stávající rozvody otopné soustavy. Na hranici stávající kotelny, resp. v místě



určeným zadavatelem (popsáno v PD). Připojení nového zdroje tepla na stávající okruhy ÚT bude realizováno přes kombinovaný rozdělovač/sběrač.

Nově instalované potrubí bude vedeno pod stropem a po stěnách, bude připevněno na konzolách v minimálních roztečích dle technických podkladů konkrétně dodaných výrobků. Vedení a dimenze potrubí viz. výkresová dokumentace.

Potrubí vedené od rozdělovače sběrače v prostoru kotelny bude zavěšeno ze stropu ve výšce uvedené ve výkresové dokumentaci na systému ocelových táhel a kovových objímek s pryžovou výstelkou, které budou kotveny ke stropním panelům. pro každou větev ÚT vedenou od rozdělovače je doporučen tento systém uchycení alespoň na dvou místech – cca po 4m délky potrubí.

Součástí dodávky této projektové dokumentace je dodávka návarků pro jímky čidel MaR (čidla teploty a tlaku).

## 15 TEPELNÉ IZOLACE

Rozvody potrubí v kotelně a ostatních prostorech suterénu budou opatřeny tepelnou izolací dle vyhlášky 193/2007 Sb. Materiál izolace budou potrubní pouzdra z minerální vaty, kaširované Al-fólií. Tloušťky tepelné izolace pro jednotlivé dimenze potrubí viz. specifikace materiálu.

Pro rozvody ÚT vedené v kotelně a přidruženém prostoru budou zhotoveny tepelně izolační pouzdra s tloušťkou minerální vaty 60mm. Pro rozvody ÚT, které slouží pro napojení nových VZT zařízení v prostorách šaten je navržena tepelná izolace z minerální vaty s tloušťkou 35mm.

Pro rozvody ZTI- teplé a cirkulační vody tepelně izolační pouzdra s tloušťkou 50mm, pro rozvody studené vody potom tepelně izolační pouzdra s tloušťkou 20mm.

Kromě rozvodů v interiéru kotelny bude tepelně izolována i částí kouřovodů v exteriéru, mezi vnějším lícem obvodové stěny a vnějším lícem komínových průduchů.

## 16 ZABEZPEČENÍ OTOPNÉ SOUSTAVY

Dle ČSN 06 0830 bude každý plynový kondenzační kotel osazen samostatným pojistným ventilem. Pojistné ventily budou umístěny v pojistných místech navržených zdrojů tepla. Mezi pojistným ventilem a zdrojem tepla nebudou na potrubí umístěny žádné uzavírací armatury. Přepad od pojistného ventilu bude volně sveden do odpadního potrubí, které bude

svedeno k podlaze. U každého plynového kondenzačního kotle bude osazena vždy tlaková expanzní nádoba o objemu 140 l. Před expanzní nádobou bude servisní kohout DN25 s manometrem se spodním připojením 1/2" pro 0-6 bar. Expanzní nádoby budou vyrovnávat změny tlaku při náběhu expanzního automatu, popř. při odstavení plynového kondenzačního kotle.

Na otopnou soustavu bude v technické místnosti napojený jedno-čerpádlový expanzní automat, který je vybaven základní expanzní nádobou o objemu 1 500 litrů. Zařízení zaručuje kontrolu a automatické doplňování vody v závislosti na tlaku v soustavě. Expanzní jedno-čerpádlový automat je doplněn o doplňovací a odplyňovací zařízení, které dle pokynů od expanzního automatu dopouští vodu do systému a disponuje odplyňovací funkcí otopné soustavy. Doplňovací a odplyňovací zařízení bude napojeno na rozvody studené vody.

#### **Výpočet expanzní nádoby:**

Pojistný výkon:	$Q_c=1398$ kW
Výška nejvyššího bodu otopné soustavy:	$h=22,5$ m
Nejnižší pracovní přetlak soustavy:	$p_d=250$ kPa
Nejnižší přetlak soustavy:	$p_{d,dov}=243$ kPa
Nejvyšší pracovní přetlak:	$p_{h,dov}=300$ kPa
Tlak soustavy:	$p_e=350$ kPa
Nast.minimální tlak-omezovač tlaku	0,0 bar
Nast.maximální tlak-omezovač tlaku	3,8 bar

#### **Výpočet pojistného ventilu pro plynový kondenzační kotel:**

Jmenovitý výkon zdroje tepla:	$Q_{h,vyt}=466$ kW
Otevírací přetlak pojistného ventilu:	$P_{ot,1}=400$ kPa
Minimální průměr pojistného potrubí:	45mm -> DN50

Navržen pojistný ventil D1 1/4" x 1 1/2" KD (DN32)

Výpočet pojistného ventilu pro plynový kondenzační ohřívač teplé vody:

Jmenovitý výkon ohřívače TV:	$Q_{h,tv}=50$ kW
Otevírací přetlak pojistného ventilu	$P_{ot,2}=300$ kPa
Minimální průměr pojistného potrubí:	14mm -> DN15

Navržen pojistný ventil 1/2“ x 3/4“ KD (DN15)

## 17 ÚPRAVA TOPNÉ VODY

Při zpracování projektové dokumentace byly od dodavatele vody do objektu získány informace o kvalitě topné vody. Zejména tvrdost, elektrická vodivost a stupeň pH plnicí vody.

Při porovnání s požadavky ČSN 07 7401 a zejména s požadavky výrobce uvažovaného kotle (viz. výše) je konstatováno, že plnicí vodu je nutné upravovat (změkčovat). Kvalitativní parametry výstupní upravené vody pro otopnou soustavu musí splňovat požadavky stanovené výrobcem kotlů s ohledem na nerezové ocelové výměníky stacionárních plynových kotlů.

Úpravna topné vody pro systém ÚT bude mít dimenzi přívodního potrubí studené vody DN25. Osazen bude uzavírací kohout DN25, dále filtr mechanických nečistot DN25 a ruční odkalovací ventil (80mm). Následovat bude systémový oddělovač G 3/4“ při tlaku do 1 bar. Sestava má dále změkčovací filtr DN25 s průtokem  $Q_{max}=2,5$  m<sup>3</sup>/h. Instalována je úpravna s PE solnou nádobou změkčovacího filtru s objemem  $V=100$  L. Dále zásobní nádrže dávkovacího čerpadla s objemem  $V=50$  L. Dávkovací čerpadlo navrženém na průtok přiváděné vody  $Q_{max}=3,8$  l/h, při protitlaku 8 bar s pulsním vodoměrem DN20, G 3/4“ a  $Q_{max}=2,5$  m<sup>3</sup>/h). Sací a výtlačná armatura systému DN20, navržené vstřikovače a následná kontrola vyprázdnění.

**V každém případě musí být dodržen požadavek projektu na materiál výměníku kotle - nerezová ocel.**

## 18 ODVOD SPALIN A SÁNÍ SPALOVACÍHO VZDUCHU

Odvod spalin od každého kotle bude realizován pomocí spalinového potrubí DN250, které bude přes tlumič hluku přivedeno do stávajícího komínového tělesa. Komínové těleso má 4

průduchy, 3 průduchy pro odvod spalin od plynových kondenzačních kotlů a 1 průduch pro odvod spalin od plynového kondenzačního ohřívače teplé vody.

#### **Odvod spalin od plynových kotlů:**

- Dimenze kouřovodu DN250, svislý komínový odvod spalin DN250
- Navržen tlumič hluku odvodu spalin délky  $L=700\text{mm}$  na spalinové potrubí DN250.
- Hodnota útlumu tlumiče  $L=20\text{ dB(A)}$
- Účinná výška komínového tělesa  $H_u=16,5\text{m}$
- Materiál potrubí odvodu spalin nerez ocel

V komínovém tělese bude odvod spalin napojen na kouřovod DN250. Komínové těleso bude vytaženo k horní hraně komínového tělesa, kde spalinové potrubí bude opatřeno vyfukovací komínovou hlavicí. Část spalinového potrubí, které je vytažené nad komínem do exteriéru bude provedena z třívrstvého potrubí (nerezové spalinové potrubí, tepelná izolace a oplechování). Části potrubí kouřovodu vedené v exteriéru, mezi obvodovou stěnou a komínovým tělesem je také z třívrstvého potrubí, včetně přesahu třívrstvého potrubí od obvodové stěny až k patě spalinového potrubí v komínovém tělese.

#### **Odvod spalin od plynového ohřívače TV:**

- Navrženo koncentrické potrubí odvodu spalin a přívodu spalovacího vzduchu
- Dimenze kouřovodu DN100/150 a svislého komínového odvodu spalin DN130/200
- Pro potřeby odvodu spalin od kondenzačního plynového ohřívače TV není navržen tlumič hluku spalin
- Materiál potrubí odvodu spalin nerez ocel

**Přesné rozměry (průměr) odvodu spalin a návrh spalinové cesty musí být proveden na základě konkrétního nabízeného výrobku a musí být v souladu s technickými podmínkami dodavatele kondenzačního kotle a platnou ČSN pro odvod spalin.**

Po instalaci spalinového potrubí musí být provedena revize a vyčištění stávajících komínových průduchů.

## 19 VĚTRÁNÍ KOTELNY

Spotřebiče jsou s nuceným odtahem spalin, stacionární plynové kotle budou provozovány jako spotřebiče typu B (spalovací vzduch bude nasáván přímo z prostoru kotelny). Plynový zásobníkový ohřívač má navržen odvod spalin koncentrickým potrubím, tj. vnitřní část potrubí odvádí spaliny, vnější část přivádí spalovací vzduch do spotřebiče.

### Výpočet:

Výkony plynových hořáků u jednotlivých zdrojů:

3x plynový kondenzační kotel	3x 466 kW
1x plynový kondenzační zásobníkový ohřívač teplé vody	1x 50 kW
<b>Celkový instalovaný výkon</b>	<b>1 448 kW</b>

**Větrání prostoru kotelny musí zajišťovat:**

- 1) Minimální intenzitu větrání  $I=0,5/h$

Při objemu kotelny 560 m<sup>3</sup> byl požadavek na minimální průtok vzduchu pro větrání kotelny stanovena  $V_I= 0,078 \text{ m}^3/s = \mathbf{280 \text{ m}^3/h}$ .

- 2) Přívod spalovacího vzduchu

Množství spalovacího vzduchu pro kotlové hořáky –  $V_{S1}$

Výhřevnost plynu  $B=9,8$

Výkon hořáku pro kotel  $Q_{h1}=466 \text{ kW}$

Spotřeba plynu  $Q_p= Q_h/B$

Potřeba spalovacího vzduchu  $P=1\text{m}^3/\text{plynu} \rightarrow 13\text{m}^3/\text{vzduchu}$

Počet plynových hořáku pro kotel-  $n_1$

$$Q_{p1}=Q_{h1}/B=466/9,8=47,55$$

$$V_{S1}= Q_p.P.n_1 = 47,55.13.3= \mathbf{1855 \text{ m}^3/h}$$

návrhová hodnota  $V_s= \mathbf{2100 \text{ m}^3/h}$

Třístupňová regulace přívodu spalovacího vzduchu po 700 m<sup>3</sup>/h na VZT jednotce s přívodním ventilátorem. Po spuštění každého kotle bude nastaveno přidání dalšího stupně otáček ventilátoru. Přívodní jednotka VZT bude vybavena vodním ohřívačem pro ohřev

přívodního spalovacího vzduchu. Podrobněji je zařízení popsáno v samostatné projektové dokumentaci VZT.

### 3) Odvod tepelné zátěže v letním období

S ohledem na charakter ohřevu TV, kdy je provozován pouze ohřívač o výkonu ca 50 kW, není nutno posuzovat odvod tepelné zátěže.

Větrací otvory a ventilátory budou navrženy s ohledem na nejvyšší požadavek vyplývající z výše uvedeného výpočtu. Nucené větrání bude spouštěno několikastupňově, v závislosti na chodu kotlů.

Poloha umístění ventilátoru přívodního spalovacího vzduchu do kotelny je znázorněna v projektové dokumentaci VZT. Pro odvod vzduchu je navržena trojice žaluzií, které jsou umístěny na odvodové stěně kotelny. Poloha a rozměry žaluzií jsou znázorněny ve výkresové části projektové dokumentace VZT.

## 20 POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ

Veškeré prostupy potrubí a kabelových vedení požárně dělícím konstrukcemi musí být provedeny s příslušnou požární odolností odpovídající požadavkům na požární odolnost jednotlivých konstrukcí. Požární odolnost jednotlivých konstrukcí je předepsána samostatným projektem Požárně bezpečnostního řešení, který dále stanovuje požární odolnost, provedení a rozměry nově navržené dvojice vstupních dveří do kotelny.

V rámci rekonstrukce bude ponechán stávající požární hydrant ve stávající pozici se stávajícím přívodem požární vody.

## 21 TRANSPORT ZAŘÍZENÍ

Pro transport zařízení do kotelny bude možno využít stávající transportní šachtu kotelny. Je nutná koordinace se stavbou a s provozovatelem objektu.

## 22 POŽADAVKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE

### 22.1 STAVBA

Veškerá stávající technologie ÚT a ZTI v kotelně budou odpojeny od elektrorozvodů, rozvodů ÚT a ZTI, budou demontovány, případně rozebrány, rozřezány pro potřeby transportu a bude provedena jejich ekologická likvidace. Stejně tak budou demontovány a ekologicky zlikvidovány veškeré rozvody ÚT. Nevyužité rozvody studené vody, teplé vody a cirkulace TV, spalinové potrubí v kotelně. Při demontáži rozvodů ÚT je nutno brát zřetel na to, aby bylo možné jejich následné bezproblémové napojení na hranici kotelny. Dále je nutno neprodleně po demontáži rozvodů vybavit vzniklé vývody jednotlivých topných okruhů popiskami s uvedením informace jaký topný okruh zásobují teplem. Pro následné bezproblémové napojení nového zdroje tepla. Vložka DN400 umístěná v komínovém tělese bude demontována a ekologicky zlikvidována. Dále bude provedeno odpojení od elektrorozvodů, demontáž a ekologická likvidace VZT jednotky po stropem kotelny objektu a budou demontovány a ekologicky zlikvidovány všechny prvky stávajícího systému větrání plynové kotelny (VZT žaluzie, potrubí apod.)

Bude provedeno vybourání stávajícího ŽB základu pod plynovými kondenzačními kotli a dalšími zařízeními. Provedena bude demontáž dvojice stávajících podlahových vpustí v prostoru před kotli a odkryta stávající část kanalizace, která je spojuje, pro vysazení odboček na stávajícím potrubí kanalizace a napojení nového potrubí z neutralizačních boxů – dle výkresové dokumentace. Dále bude provedena v podlaze rýha pro osazení nového úseku kanalizace od úpravny vody s napojením nové vpusti.

Po bourání bude provedeno zapravení povrchu podlahy, bude provedena obnova nášlapné vrstvy. Bude provedeno nové spádování upraveného povrchu podlahy v prostoru kotlů, ohřívače a úpravny vody s ohledem na nově osazenou vpust'.

Budou vybudovány nové betonové základy pro nové tři plynové kondenzační kotle, expanzomat a ohřívač TV. Dále bude řešeno napojení na stávající konstrukce a včetně začištění. Bude provedena kompletní oprava všech povrchů v kotelně (poničené vysokou vlhkostí) a následně bude provedena kompletní výmalba kotelny.

Vzhledem k nedostatečné výšce stávajícího komínu bude komín o 3,0 m prodloužen. Aby se komín dal pohodlně servisovat dojde k dozdění komínu cca o 5,05 m, renovaci a prodloužení



stávajícího přístupového žebříku a novou montáž zábradlí u vrcholu komínu. Stavební úpravy jsou součástí samostatné PD.

Zajištěny budou dále potřebné prostupy svislými konstrukcemi pro vedení nových rozvodů ÚT, případně ZTI. Snahou bude využít pokud možno prostupy stávající. Prostupy, které nebudou po demontáži stávajících rozvodů využity, budou zazděny a následně bude provedena povrchová úprava konstrukce dle návrhu stavební části projektu.

Prostupy obvodovými konstrukcemi kotelny, kterými bude vedeno nově navržené potrubí okruhů ÚT a ZTI budou opatřeny protipožárního prostupy.

Kompletně budou stavebně upraveny a natřeny vnitřní povrchy konstrukcí – podlahy, stěny.

Stávající ocelové konstrukce, které slouží k podepření rozvodů v kotelně budou demontovány a nahrazeny novými ocelovými konstrukcemi. Svislé části konstrukce budou umístěny mezi kotle a ohřivač. Vodorovné části podpurné konstrukce pro vedení potrubí budou výškově osazeny tak, aby jejich horní hrana navazovala na spodní hranu izolace potrubí dle výkresové dokumentace. Tyto konstrukce budou instalovány především do prostoru kde jsou umístěny kotle a rozdělovač. Konstrukce budou dále opatřeny protikorozním a protipožárním nátěrem. Podrobnější popis těchto úprav v stavební části dokumentace.

Dle požadavku požárně bezpečnostního řešení musí být navrženy protipožární dveře na vstupu do kotelny (vstup do kotelny z interiéru školy a vstup ze dvora). Požadavky protipožární odolnosti předepisuje dokumentace PBŘ.

Na prostupy potrubí skrze obvodovou konstrukci kotelny musí být osazeny protipožární ucpávky odpovídající dané dimenzi potrubí a požadavkům protipožární odolnosti samostatného projektu Požárně bezpečnostního řešení.

## **22.2 ZTI**

### **VNITŘNÍ PLYNOVOD**

Bude provedeno napojení plynových kondenzačních kotlů i nového plynového kondenzačního zásobníkového ohřivače teplé vody na rozvody vnitřního plynovodu, dle platných norem, předpisů a dle technických podkladů konkrétně dodaného výrobku. Bude provedena částečná úprava rozvodů vnitřního plynovodu. Následně budou provedeny veškeré zkoušky a revize.

Podrobný návrh rozvodu vnitřního plynovodu je součástí samostatné projektové dokumentace.

## **VNITŘNÍ KANALIZACE**

Stávající dvě podlahové vpusti v prostoru před navrženými stacionárními kotli budou vyměněny za 2ks nových podlahových vpustí, které budou instalovány do pozic stávajících vpustí.

Navrženy jsou nové vpusti s vodorovným bočním nátokem DN50 a vodorovným odtokem DN50 (a následnou navazující redukcí pro napojení na příslušnou dimenzi stávajícího potrubí kanalizace), kovovou vrchní krycí mřížkou a zápachovou uzávěrkou. Na nátokovou část vpusti bude napojeno potrubí odvodňující neutralizační zařízení umístěné mezi stacionárními kotli. Odtoková část je pak napojena na stávající kanalizaci.

Navržena je zároveň jedna vpust' stejného typu s vodorovným odtokem a odtokem DN110 poblíž úpravny vody (poloha viz. půdorys), vč. zápachové uzávěrky. Tato vpust' na bude napojena na nově navrženou část kanalizačního potrubí vedené v podlaze budou připraveny dva napojovací body DN40 dle požadavků na provoz zařízení úpravny vody. Napojení na úpravnu vody opět přes dvojici zápachových uzávěrek DN40.

Nově budou dále vysazeny dvě odbočky na stávající potrubí kanalizace odvodňující zmíněné vpusti, pro napojení odpadní vody z nově navržených neutralizačních boxů umístěných v prostoru mezi kotli.

Přesné polohy napojovacích bodů nově navrženého potrubí kanalizace vedeného v podlaze na stávající kanalizaci budou odkryty během stavby. V dokumentaci je zobrazena předpokládaná trasa kanalizace. S ohledem na vedení areálové kanalizace v prostoru dvora řešeného objektu, je předpoklad odvodnění stávajících vpustí právě směrem do tohoto prostoru dvora.

Tyto úpravy spojené s napojením na stávající kanalizaci předpokládají tedy odkrytí přesné trasy stávající kanalizace během stavby.

Veškeré úkapy od pojistných ventilů budou napojeny na nové potrubí vnitřní kanalizace přes zápachové uzávěrky DN32 nebo DN40.

## **VNITŘNÍ VODOVOD**

Bude provedeno dopojení nově instalovaného plynového kondenzačního zásobníkového ohřívače teplé vody na rozvody ZTI (teplá voda, studená voda, cirkulace TV). Dále budou

instalovány veškeré předepsané armatury a zařízení viz. výkresová dokumentace. Bude instalováno nové cirkulační čerpadlo s adaptabilní regulací výkonu a s integrovanou elektronickou řídicí jednotkou. Automatické doplňovací zařízení bude napojeno na rozvody studené vody způsobem patrným z výkresové dokumentace. Zejména bude instalován oddělovací člen a vodoměr pro studenou vodu.

Stávající potrubí vodovodu bude přerušeno na hranici přívodu do kotelny. V rámci trasování v kotelně budou rozvody studené, teplé a cirkulační vody nahrazeny novými rozvody z oceli. Rozvody budou napojeny na zásobníkový ohřívač teplé vody. Na studené vodě bude dále provedena odbočka pro napojení do úpravny vody.

Stávající dimenze potrubí v kotelně budou ponechány, tj. DN50 pro potrubí studené vody, DN32 pro potrubí teplé vody (před zásobníkem zvětšena dimenze na DN40) a DN25 pro potrubí cirkulace. Potrubí bude opatřeno izolačními pouzdry z minerální vaty. Trasování potrubí je uvedeno ve výkresové dokumentaci. Převážně je vedeno souběžně s rozvody ÚT, po konstrukcích nebo pod stropem. Jednotlivé armatury a zařízení, vč. dimenzí, napojené na potrubí před zásobníkovým ohřívačem je znázorněno na výkrese D.1.4.-03 Schéma zapojení zdroje tepla. Armatury jsou v nerezové provedení s tlakovou třídou PN16. Armatury DN40 budou provedeny jako mezipřírubové, armatury menší než DN40 jako závitové.

Potrubí požárního vodovodu bude ponecháno ve stávajícím provedení a trasování s napojením na stávající požární hydrant.

### **22.3 MĚŘENÍ A REGULACE**

V rámci monitoringu chodu kotelny bude pro obsluhu zřízeno v prostorách kotelny dispečerské pracoviště, ze kterého bude skrze PC s potřebným softwarem a přístupy možné monitorovat chod kotelny. Zřízení tohoto pracoviště bude vyžadovat nové napojení na ethernetový kabel. Návrh tohoto monitoringu je součástí samostatného projektu MaR.

#### **Regulace zdrojů tepla**

Součástí dodávky kondenzačních kotlů je regulace kaskády zdrojů tepla. Zajištěna bude regulačním modulem pro kaskádu 2-4 kotlů dle parametrů výrobce. Výkony kotlů budou regulovány v závislosti na venkovní teplotě a časovém programu. Na severní fasádě objektu

bude umístěno čidlo venkovní teploty. Regulace bude modulovat výkony hořáků kotlů a regulovat náběhovou teplotu do jednotlivých okruhů dle venkovní teploty. Čidla venkovní teploty se musí umístit na místo, které je vystaveno nepříznivým klimatickým podmínkám, nebude chráněno před větrem a nesmí být ovlivňováno výdechy klimatizace nebo jinými podobnými zdroji. Řízení kaskády bude pomocí externího signálu 0-10V.

### **Regulace na jednotlivých topných okruzích**

Náběhová teplota topné vody do topných okruhů a spínání, resp. rozepínání oběhových čerpadel bude řízeno nadřazeným systémem MaR v závislosti na venkovní teplotě a časovém programu.

Součástí dodávky kotlů tedy bude regulační přístroj určený pro regulaci jednotlivých topných okruhů a okruhu pro přípravu teplé vody.

Trojcestné směšovací ventily se servopohonem budou zajišťovat kvantitativní regulace topné vody, tj. její teplotu.

V rámci kotelny budou dále v součinnosti s projektem Měření a regulace signalizovány tyto poruchové stavy:

### **Poruchové stavy**

- Stop tlačítko strojovny
- Havarijní tlak vody v systému ÚT (min. a max.)
- Max.teplota vody okruhu TUV
- Zaplavení strojovny
- Detekce CO 1. a 2. stupně
- 2x detekce úniku plynu – metan 1. a 2. stupně
- Max. teplota ve strojovně (40°C)
- Havarijní plynový ventil ve strojovny
- Signalizace poruchy – signálka, houkačka
- Porucha automatického doplňovacího zařízení

## **22.1 ELEKTRO**

Napájení nově instalovaných zařízení zdroje tepla, oběhových čerpadel, ventilů atd z rozvaděče zajistí MaR. Tento bude připojen na stávající silové elektrorozvody. Osvětlení a silové elektrorozvody v kotelně budou dle požadavku investora nově zřízeny.

**Požadavky části ÚT:**

Regulační přístroj pro okruhy ÚT a TUV – 3x 230V/50Hz

Kaskádový modul pro regulaci do 4 kotlů - 1x 230V/50Hz 0-10V

Mezipřírubová klapka se servopohonem – 3x 230V/50Hz

Trojcestný směšovací ventil se servopohonem (vč.adaptéru) - 5x 24V AC/DC, 0-10V

- Č.1 Oběhové čerpadlo, elektronicky řízené, G 1 1/2",  $Q_{max}=8,9m^3/h$ ,  $H=45,0kPa$ , 230V/50Hz, PN10,  $P=194W$
- Č.2 Oběhové čerpadlo, elektronicky řízené, G 1 1/2",  $Q_{max}=0,7m^3/h$ ,  $H=37,5kPa$ , 230V/50Hz, PN10,  $P=50W$
- Č.3 Oběhové čerpadlo, elektronicky řízené, G 1 1/2",  $Q_{max}=4,1m^3/h$ ,  $H=27,0kPa$ , 230V/50Hz, PN10,  $P=34W$
- Č.4 Oběhové čerpadlo, elektronicky řízené, G 1 1/2",  $Q_{max}=8,9m^3/h$ ,  $H=46,0kPa$ , 230V/50Hz, PN10,  $P=267W$
- Č.5 Oběhové čerpadlo, elektronicky řízené, G 1 1/2",  $Q_{max}=12,7m^3/h$ ,  $H=38,5kPa$ , 230V/50Hz, PN10,  $P=267W$
- Č.6 Oběhové čerpadlo, elektronicky řízené, G 1 1/2",  $Q_{max}=18,3m^3/h$ ,  $H=39,5kPa$ , 230V/50Hz, PN10,  $P=463W$

Úpravna vody- dávkovací čerpadlo ( $Q_{max}=3,8 l/h$ , 8bar) s pulsním vodoměrem ( $Q_{max}=2,5m^3/h$ ), vč. sací a výtlačné armatury DN20, vstřikovače a kontroly vyprázdnění, 2x230V/50Hz

Jednočerpádlový expanzní automat pro okruh vytápění, vč.základní nádoby a řídicí jednotky 230V/50Hz

Sada havarijního termostatu s hlídačem max. tlaku dle ČSN EN 12828, 3x 230V/50Hz

Omezovač max. tlaku, 100mA, 24V, IP65 - 3ks

Omezovač min. tlaku, 100mA, 24V, IP65 - 3ks

**Požadavky části ZTI:**

Plynový kondenzační zásobníkový ohřivač teplé vody,  $Q=50 kW$ , 230V/50Hz, 79W

- Č.7 Oběhové čerpadlo, elektronicky řízené, G 1 1/2",  $Q_{max}=3,8m^3/h$ ,  $H_{max}=4,0m$ , 230V/50Hz, PN10,  $P=60W$

## 23 ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ

### – dle ČSN 06 0310

Před vyzkoušením a uvedením zařízení do provozu musí být každé zařízení propláchnuto. Propláchnutí se provádí při 24 hodinovém provozu čerpadel. Přitom na všech k tomu určených místech je nutno pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu.

#### **Tlaková zkouška**

Zkouška těsnosti bude provedena podle čl. 8.2 dle ČSN 06 0310. Zkouška těsnosti se provádí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Soustava bude zkoušena vodou na nejvyšší dovolený přetlak. Přetlak se udržuje po dobu 30 minut. Výsledek zkoušky se považuje za vyhovující, jestliže se při této prohlídce neobjevují netěsnosti.

#### **Dilatační zkouška**

Dilatační zkouška bude provedena podle odst. 8.3 dle ČSN 06 0310.

#### **Topná zkouška**

Topná zkouška bude provedena podle odst. 8.3 dle ČSN 06 0310. Topná zkouška u soustav větších než 100 kW musí trvat minimálně 72 hodin bez delších provozních přestávek (zpravidla do 60 minut). Topnou zkoušku je možné provádět pouze v průběhu otopného období. Pokud se zařízení předává mimo otopné období, provede se topná zkouška až v otopném období v termínu podle dohody. Součástí topné zkoušky je seřízení soustavy. Během topné zkoušky se zaškolí obsluha zařízení, o čemž se provede záznam.

## 24 ZÁVĚR

Instalované zařízení vyžaduje pravidelnou údržbu. Pro provoz otopné soustavy musí dodavatel předat provozovateli pokyny a návod k obsluze a údržbě. Otopná soustava musí být plněna pouze topnou vodou stanovených parametrů. Provoz otopné soustavy musí být v souladu s technickými podmínkami zdroje tepla. Pro provoz kotelny musí být vypracován provozní řád.

Pro zaručení správné funkce všech prvků otopné soustavy je nutno nejméně jedenkrát ročně prověřit jejich funkci (nejlépe před začátkem topné sezóny), překontrolovat tlakové poměry v otopné soustavě a provést odvzdušnění otopné soustavy.

Během provádění prací je nutné dodržet předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci dané vyhl.č. 192/2005 Sb. a používat ochranné pomůcky.