

## **D.1.4.a Ústřední vytápění**

### **1 - Technická zpráva**

Dokumentace pro provedení stavby dle přílohy č.6 vyhlášky č.499/2006 Sb.  
v platném znění

**Stavba:** Rekonstrukce plynové kotelny

**Místo stavby:** Gymnázium Jaroslava Žáka, Jaroměř

**Katastrální území:** Jaroměř

**Stavební úřad:** Jaroměř

**Okres:** Náchod

**Kraj:** Královehradecký

**Stavebník:** Gymnázium Jaroslava Žáka  
Lužická 423, 551 01 Jaroměř

**Hlavní inženýr PD:** Ing. Radomír Vojtíšek

**Vypracoval:** Martin Šimeček

**Datum zpracování:** Říjen 2016

Pare č.:

**Seznam příloh:**

	měřítko	č. přílohy
Technická zpráva	-	1
Dispozice kotelny	1:50	2
Půdorys	1:50	3
Schéma zapojení	-	4
Příloha č.1 – Specifikace materiálu		
Příloha č.2 – Demontáže – dokumentace stávajícího stavu		

**Obsah**

<b>1. Úvod</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Tepelná bilance a tepelná charakteristika</b> .....	<b>3</b>
2.1. Klimatické podmínky místa stavby a provozní podmínky.....	3
2.2. Tepelná bilance .....	4
<b>3. Technické řešení</b> .....	<b>4</b>
3.1. Zdroj tepla (kotelna II. kategorie) .....	4
3.1.1. Odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu.....	4
3.2. Osazení strojovny/kotelny .....	5
3.2.1. Doplnování vody .....	7
3.2.2. Zabezpečovací zařízení.....	8
3.2.2.1. Pojistný ventil.....	9
3.2.2.2. Expanzní zařízení.....	9
3.2.3. Ohřev TV .....	11
3.2.4. Měření tepla .....	11
3.2.5. Armatury.....	11
3.2.6. Potrubí .....	12
3.2.6.1. Nátěry potrubí.....	12
3.2.6.2. Izolace potrubí .....	12
3.3. Systém vytápění .....	12
3.4. Demontáže .....	12
3.5. Regulace.....	13
3.6. Montáž .....	13
3.7. Zkoušky zařízení.....	13
<b>4. Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků</b> .....	<b>13</b>
<b>5. Popis vlivu stavby na životní prostředí a ochranu zvláštních zájmů</b> .....	<b>14</b>
<b>6. Obsluha</b> .....	<b>14</b>
<b>7. Požadavky na ostatní profese</b> .....	<b>14</b>
7.1 Měření a regulace a elektroinstalace .....	14
7.2 Zdravotechnika.....	16
7.3 Stavební práce.....	16
<b>Příloha TZ č.1 Výpočet tepelných ztrát objektu obálkovou metodou</b> .....	<b>17</b>
<b>Příloha TZ č.2 Potřeba tepla a paliva</b> .....	<b>18</b>

## 1. Úvod

Projekt se zabývá rekonstrukcí plynové kotelny napájející teplem areál Gymnázia J. Žáka v Jaroměři.

Stávajícím zdrojem tepla je centrála plynových kotlů Hydrotherm, typ Multitemp MV810. Vytápění objektu je řešeno článkovými litinovými tělesy, rozvod je převážně z ocelového svařovaného potrubí. Expanzní nádoba je otevřená, umístěná v nejvyšším bodě otopné soustavy.

Nově je zdroj tepla zaměněn za nový plynový kondenzační kotel. Vybavení kotelny bude demontováno a nahrazeno za nové. Otopná soustava je ponechána stávající, napojení bude provedeno před výstupy z kotelny. Expanzní potrubí, včetně expanzní nádoby bude demontováno a nahrazeno uzavřeným expanzním systémem.

Byly použity tyto podklady:

- Dokumentace kotelny z r. 1993, vypracovaná firmou Projektis
- Místní prohlídka
- Požadavky investora

Při projektování byly použity tyto normy a právní předpisy:

- ČSN 06 1008 – Požární bezpečnost tepelných zařízení
- ČSN 06 1101:2005-05 - Otopná tělesa pro ústřední vytápění
- ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – projektování a montáž
- ČSN 06 0320 – Tepelné soustavy v budovách – příprava teplé vody
- ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – zabezpečovací zařízení
- ČSN 73 4201 – Komíny a kouřovody
- ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov
- ČSN EN 12 831 – Tepelné soustavy v budovách – výpočet tepelného výkonu
- Zákon č.86/2002 Sb. ve znění pozdějších předpisů – Zákon o ochraně ovzduší
- Zákon č.268/2009 Sb.– vyhl. o obecných technických požadavcích na stavbu
- Zákon č.193/2007 Sb. – prováděcí vyhlášky k zákonu o hospodaření energií

## 2. Tepelná bilance a tepelná charakteristika

### 2.1. Klimatické podmínky místa stavby a provozní podmínky

- klimatické poměry lokalita **Náchod**

Venkovní výpočtová teplota	-17 °C
Průměrná denní $t_e$ v topném období	4,4 °C
Počet dnů v topném období	254 dní
Krajinná oblast	normální
Poloha budovy v krajině	samostatně stojící
Průměrná $t_i$ plný provoz/útlum	19°C/17°C
- provozní podmínky

Počet hodin provozu za den	12 hodin
Počet provozních dnů v týdnu	5 dní
Režim	trvalý, nepřerušovaný
Typ provozu	plně automatický

## 2.2. Tepelná bilance

Tepelné ztráty a potřeba tepla objektu vycházejí z výpočtových hodnot programu „Tepelný výkon“ firmy Protech.

Výpočty sou přiloženy jako příloha na konci této zprávy.

Celkové ztráty jsou obálkovou metodou vypočteny na celkem 668, 819 kW.

V tomto výpočtu je započtena obálka budovy bez bytů, které jsou samostatně napájeny plynovými kotli. Výpočet nezohledňuje tepelný zisk z provozu školy a je navržen na průměrnou výměnu vzduchu 0,9 l/h. Ve výpočtu dále není zohledněn stav špaletových oken a jejich spárové průvzdušnosti. Výkon kotelny je zachován dle původního výkonu, který plně postačuje potřebám objektu. Výpočet tepelných ztrát tedy jen ověřuje, zda není potřeba objektu vyšší než je výkon kotelny.

Tepelné výkony topných větví uváděné dále v dokumentaci se drží stávající dokumentace, která je dle informací investora plně funkční.

Výpočet potřeby tepla a spotřeba teplotnosného média je doložen jako příloha na konci této zprávy.

## 3. Technické řešení

### 3.1. Zdroj tepla (kotelna II. kategorie)

#### Stávající stav:

V současné době jako zdroj tepla slouží centrála plynových kotlů Hydrotherm, typ Multitemp MV810. Centrála je složena ze tří litinových bloků o jmenovitém výkonu á 270 kW. Celkový výkon centrály je 810 kW. Hořáky atmosférické se společným přerušovačem tahu. Jedná se o kotelnu II. kategorie.

#### Nový stav:

Jako nový zdroj tepla je navržen plynový, stacionární kondenzační kotel o modulovaném výkonu 123-790 kW (při spádu 80/60°C). Výkon kotlů lze plynule regulovat ekvitermním způsobem regulátorem, a to progresivní modulací (od 15 do 100% jmenovitého tepelného výkonu). Kotel se skládá ze dvou bloků zapojených do kaskády – je nutno tyto kotle rovnoměrně zapojit na otopný systém.

Kotel je umístěn na betonovém základu v prostoru nad nosnými trámy stropní konstrukce podkotlí.

#### 3.1.1. Odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu

##### Stávající stav:

Centrála kotlů je v současné době odkouřena čtyřhranným potrubím do komínového tělesa o průměru 400 mm, vyvedeného nad střechu objektu. Kouřovod je proveden Al vložkou, s čistícím otvorem v prostoru podkotlí.

Přívod spalovacího vzduchu je veden z venkovní fasády čtyřhranným potrubím 1900x300 mm. Na fasádě pod oknem kotelny je osazena protidešťová žaluzie, potrubí je odtud vedeno prostorem podkotlí a přibližně uprostřed kotelny potrubí vchází do podlahy kotelny, v podlaze kotelny je osazen nášlapný rošt.

Odvod vzduchu z kotelny je zajištěn otvorem 400x400 mm vedeném v nosné stěně nad střechu objektu.

**Nový stav:**

Bude provedeno zhotovení odvodu spalin pro kondenzační kotel včetně vyvločkování komína. Provedení spalinové cesty bude odpovídat platným technickým předpisům - ČSN 73 4201.

Materiál

Odvod spalin – materiál AK, průměr 300mm. Nad kotlem bude osazeno koleno s kontrolním otvorem.

Odvodu kondenzátu je řešen v zadní části kotle, na výstupu kouřovodu z kotle – kondenzát je odveden pryžovou hadicí do neutralizační nádoby a odtud už jako odpadní voda sveden samotížně do kanalizace. Délka vložky do původního komína délka cca 30m, komínové těleso je na střeše objektu ukončeno systémovým ukončením.

Systém přívodu spalovacího vzduchu a odvodu vzduchu z kotelny bude ponechán stávající. Po opravě podlahy bude osazen původní rošt na přívodní potrubí.

Odvod vzduchu je stávající o rozměrech 400x400 mm (osazen ve výšce 2 100 mm nad podlahou).

Přívod i odvod vzduchu je neuzavíratelný – osazeno tak, aby byl rovnoměrně provětráván prostor celé kotelny.

**3.2. Osazení strojovny/kotelny****Stávající stav:**

Kotlová centrála Hydrotherm je osazena třemi oběhovými čerpadly, které zajišťují průtok kotlového okruhu. Kotlový okruh je oddělen od rozdělovač a sběrače hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků o DN 250. Sekundární okruh je osazen rozdělovačem a sběračem, na kterém je osazeno celkem 6 otopných větví. Mimo větve pro zimní stadion jsou všechny větve směřované, každá osazená dvěma paralelně zapojenými oběhovými čerpadly (pokaždé jedno čerpadlo nové WILO a druhé zastaralé firmy Sigma – havarijní záloha).

Teplotní spád topného systému je 90/70°C. Celkový výkon kotelny a potřeba topného výkonu je do 800 kW.

Jsou osazeny větve: (směrem od vstupu z primárního okruhu)

Vzduchotechnika	DN80	105 kW
Aula, tělocvična	DN50	75 kW
Kabinety	DN65	160 kW
Učebny	DN80	260 kW
Chodby, WC	DN50	120 kW
Zimní stadion	DN50	80 kW

Úprava vody je zajištěna změkčovací sestavou ECO DD 4080, napojenou na přívod vody DN25.

Expanzní nádoba je otevřená, umístěná v nejvyšším bodě otopné soustavy.

**Nový stav:**

Nově je osazen plynový kondenzační kotel o obdobném tepelném výkonu jako stávající. Jedná se o blok dvou kotlů, zapojených podle Tichelmana tak, aby bylo zajištěno rovnoměrné zapojení do otopné soustavy. Každý ze dvou kotlových bloků je osazen vlastním filtrem a oběhovým čerpadlem (aby byla zajištěna funkce aspoň jednoho bloku při výpadku druhého). Primární okruh je ukončen novým hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků (vel. VIa). Hydraulický vyrovnávač je vybaven vypouštěním DN25 pro případné odkalení. Teplotní spád celého systému je zachován na 90/70°C.

Na primárním okruhu, před vstupem do vyrovnávače dynamických tlaků je osazen měřič tepla DN80, PN25, o dovoleném průtoku 40 m<sup>3</sup>/h. Tento měřič tepla zajišťuje celkové měření tepla ze zdroje vytápění. Druhý měřič tepla je osazen na okruhu zimního stadionu (DN25, PN25, dovolený průtok 3,5 m<sup>3</sup>/h) – tento okruh je veden pro samostatný objekt ve správě města Jaroměř. Na žádost investora je tato větev nezávisle měřena pro účely fakturace energií.

Sekundární okruh je vybaven novým rozdělovačem a sběračem, z tohoto rozdělovače je vedeno 6 větví dle původního stavu. Mimo větve pro zimní stadion a větve vzduchotechniky jsou všechny větve směřované. Každá topná větev je vybavena filtrem a zpětnou klapkou a uzávěry pro bezproblémovou výměnu či opravu filtru a oběhového čerpadla. Větvě jsou vybaveny oběhovými čerpadly s plynulou regulací otáček, s křivkou nastavenou dle přílohy č. 1 Specifikace materiálu.

#### a) Větev vzduchotechniky

Topná větev je osazena kulovými kohouty DN 32, zpětnou klapkou bezpružinovou a filtrem s vypouštěním o stejné dimenzi. Oběh vody této větve zajišťuje oběhové čerpadlo DN32 (potřebný průtok 4,5 m<sup>3</sup>/h, tlak nastaven na 60 kPa) s integrovanou elektronickou regulací výkonu pro konstantní/variabilní diferenční tlak. Uzávěry jsou umístěny tak, aby byla zajištěna bezproblémová výměna/oprava filtru a oběhového čerpadla. Na patě větve jsou osazeny vypouštěcí armatury.

Větev dále pokračuje pod stropem ke stávajícím výstupům tohoto okruhu z prostoru kotelny, na které se napojuje. Zbytek této soustavy je ponechám stávající. Větev je osazena termomanometrem a teploměrem aby byla zajištěna vizuální kontrola běhu větve. Za armaturami je potrubí zredukováno z DN32 na DN80.

#### b) Větev aula, tělocvična

Topná větev je osazena kulovými kohouty DN 32, zpětnou klapkou bezpružinovou a filtrem s vypouštěním o stejné dimenzi. Oběh vody této větve zajišťuje oběhové čerpadlo DN32 (potřebný průtok 3,22 m<sup>3</sup>/h, tlak nastaven na 80 kPa) s integrovanou elektronickou regulací výkonu pro konstantní/variabilní diferenční tlak. Uzávěry jsou umístěny tak, aby byla zajištěna bezproblémová výměna/oprava filtru a oběhového čerpadla. Na patě větve jsou osazeny vypouštěcí armatury. Větev je vybavena třícestnou směšovací armaturou DN 32, Kvs 28 m<sup>3</sup>/h se servopohonem pro ekvitermním regulaci topné vody v okruhu 90-60°C.

Větev dále pokračuje pod stropem ke stávajícím výstupům pro tento okruh z prostoru kotelny, na které se napojuje. Zbytek této soustavy je ponechám stávající. Větev je osazena termomanometrem a teploměrem aby byla zajištěna vizuální kontrola běhu větve. Za armaturami je potrubí zredukováno z DN32 na DN50.

#### c) Větev kabinety

Topná větev je osazena kulovými kohouty DN 40, zpětnou klapkou bezpružinovou a filtrem s vypouštěním o stejné dimenzi. Oběh vody této větve zajišťuje oběhové čerpadlo DN40 (potřebný průtok 7,3 m<sup>3</sup>/h, tlak nastaven na 90 kPa) s integrovanou elektronickou regulací výkonu pro konstantní/variabilní diferenční tlak. Uzávěry jsou umístěny tak, aby byla zajištěna bezproblémová výměna/oprava filtru a oběhového čerpadla. Na patě větve jsou osazeny vypouštěcí armatury. Větev je vybavena třícestnou směšovací armaturou DN 40, Kvs 44 m<sup>3</sup>/h se servopohonem pro ekvitermním regulaci topné vody v okruhu 90-60°C.

Větev dále pokračuje pod stropem ke stávajícím výstupům pro tento okruh z prostoru kotelny, na které se napojuje. Zbytek této soustavy je ponechám stávající.

Větev je osazena termomanometrem a teploměrem aby byla zajištěna vizuální kontrola běhu větve. Za armaturami je potrubí zredukováno z DN40 na DN65.

#### d) Větev učebny

Topná větev je osazena kulovými kohouty DN 65, zpětnou klapkou bezpružinovou a filtrem s vypouštěním o stejné dimenzi. Oběh vody této větve zajišťuje oběhové čerpadlo DN65 (potřebný průtok 11,6 m<sup>3</sup>/h, tlak nastaven na 100 kPa) s integrovanou elektronickou regulací výkonu pro konstantní/variabilní diferenční tlak. Uzávěry jsou umístěny tak, aby byla zajištěna bezproblémová výměna/oprava filtru a oběhového čerpadla. Na patě větve jsou osazeny vypouštěcí armatury. Větev je vybavena třícestnou směšovací armaturou DN 65, Kvs 90 m<sup>3</sup>/h se servopohonem pro ekvitermním regulaci topné vody v okruhu 90-60°C.

Větev dále pokračuje pod stropem ke stávajícím výstupům pro tento okruh z prostoru kotelny, na které se napojuje. Zbytek této soustavy je ponechám stávající. Větev je osazena termomanometrem a teploměrem aby byla zajištěna vizuální kontrola běhu větve. Za armaturami je potrubí zredukováno z DN65 na DN80.

#### e) Větev chodeb a WC

Topná větev je osazena kulovými kohouty DN 40, zpětnou klapkou bezpružinovou a filtrem s vypouštěním o stejné dimenzi. Oběh vody této větve zajišťuje oběhové čerpadlo DN40 (potřebný průtok 5,6 m<sup>3</sup>/h, tlak nastaven na 60 kPa) s integrovanou elektronickou regulací výkonu pro konstantní/variabilní diferenční tlak. Uzávěry jsou umístěny tak, aby byla zajištěna bezproblémová výměna/oprava filtru a oběhového čerpadla. Na patě větve jsou osazeny vypouštěcí armatury. Větev je vybavena třícestnou směšovací armaturou DN 40, Kvs 44 m<sup>3</sup>/h se servopohonem pro ekvitermním regulaci topné vody v okruhu 90-60°C.

Větev dále pokračuje pod stropem ke stávajícím výstupům pro tento okruh z prostoru kotelny, na které se napojuje. Zbytek této soustavy je ponechám stávající. Větev je osazena termomanometrem a teploměrem aby byla zajištěna vizuální kontrola běhu větve. Za armaturami je potrubí zredukováno z DN40 na DN50.

#### f) Větev pro zimní stadion

Topná větev je osazena kulovými kohouty DN 32, zpětnou klapkou bezpružinovou a filtrem s vypouštěním o stejné dimenzi. Oběh vody této větve zajišťuje oběhové čerpadlo DN32 (potřebný průtok 3,26 m<sup>3</sup>/h, tlak nastaven na 60 kPa) s integrovanou elektronickou regulací výkonu pro konstantní/variabilní diferenční tlak. Uzávěry jsou umístěny tak, aby byla zajištěna bezproblémová výměna/oprava filtru a oběhového čerpadla. Na patě větve jsou osazeny vypouštěcí armatury. Větev je osazena měřením tepla – jedná se o jiný provoz a investor požaduje měření tepla na výstupu z kotlů a na této větví. Je osazen měřič tepla DN25, PN25, dovolený průtok 3,5 m<sup>3</sup>/h.

Větev dále pokračuje pod stropem ke stávajícím výstupům pro tento okruh z prostoru kotelny, na které se napojuje. Zbytek této soustavy je ponechám stávající. Větev je osazena termomanometrem a teploměrem aby byla zajištěna vizuální kontrola běhu větve. Za armaturami je potrubí zredukováno z DN32 na DN50.

### **3.2.1. Doplnování vody**

#### **Stávající stav:**

Pro doplňování topné vody do systému je instalován změkčovací filtr ECO DD 4080 s centrálním ovládáním pro změkčování vody iontovou výměnou katexu v NA+ formě. Ovládání je automatické s ručním doplňováním chemikálií.

**Nový stav:**

Zdrojem surové vody bude pitný řád. Dle informací uvedených na internetových stránkách <http://mekvakjar.cz/rubriky/kvalita-vody> je v Jaroměři velmi tvrdá voda s hodnotou 4,36 mmol/l (24,4 °dH).

Aby byly dodrženy požadavky pro kondenzační kotle a to tvrdost vody v systému nesmí být nižší jak 0,5°dH a hodnota pH kotelní vody musí být v rozmezí 7 - 8,5 pak bude nutné vodu částečně demineralizovat a následně nadávkovat inhibitor koroze, který stabilizuje hodnotu pH a vytvoří na površích z oceli, hliníku a jeho slitin, mědi a její slitin ochrannou vrstvu.

Částečná demineralizace bude provedena pomocí odsolovacích filtrů. Jedná se o průtočné filtry, které jsou naplněny směsnou hmotou, na které dochází k demineralizaci vody. Po vyčerpání kapacity je nutno nechat filtr externě zregenerovat odbornou firmou.

Pro zachování zbytkové tvrdosti cca 1°dH bude nutno kolem odsolovacího filtru vést obtok se směšovací ventilem pomocí kterého se nastaví přesný poměr míchání. Aby bylo možné určit, kdy je odsolovací filtr vyčerpán (výstupní vodivost stoupne na 10 µS/cm) bude osazen digitální měřič vodivosti, který se nainstaluje do potrubí, před vyústěním obtoku.

Pro aplikaci inhibitoru koroze bude osazeno dávkovací čerpadlo s proporcionálním dávkováním od impulsního vodoměru. Dávkovací čerpadlo bude nainstalováno v potrubí za vyústěním obtoku kolem odsolovacího filtru a bude dávkovat do studené plnicí (doplňovací) vody v závislosti na jejím průtoku. Velikost dávky je 5 kg na 1 m<sup>3</sup> vody.

**Jedná se o starý systém, ten se musí vypustit a řádně propláchnout.**

Při plnění a následném doplňování systému nesmí být překročen maximální průtok 1,8 m<sup>3</sup>/hod a tlak vody za odsolovacím filtrem 6 bar.

### **3.2.2. Zabezpečovací zařízení**

**Stávající stav:**

Soustava je jištěna expanzní nádrží otevřenou, umístěnou na schodišti věže. Statický tlak v kotelně 0,26 MPa. Množství vody v systému cca 7 780l.

Proti nedostatku vody je systém jištěn pomocí kompaktního manometru nastaveného na vypínací tlak 0,22 MPa a zapínací tlak 0,26 MPa. Nedostatek vody je signalizován houkačkou.

Hlídání teploty vody v kotelně je zajištěno prostorovým termostatem, který hlídá teplotu vzduchu proti zamrznutí. Při teplotě -1°C je houkačkou signalizována porucha.

V případě havárie je osazeno „stop“ tlačítko vedle vchodu do kotelny ze suterénu. Tlačítko je osazeno v krabici se sklem, přístupné po rozbití.

Jištění proti úniku plynu je v kotelně pomocí čidla detektoru CR 02 04, který spolu s automatikou Modulu M2 M3 uvede při I. stupni, tj. 10% spodní meze výbušnosti akustickou signalizaci havárie a při II. stupni, tj. dosažení 20% spodní meze výbušnosti uzavře pomocí rychlouzavíracího elektromagnetického ventilu přívod plynu do kotelny.

**Nový stav:**

Nově se osadí pojistné ventily na výstupu za každým blokem kotlů.

Expanze vody v potrubí bude zabezpečena pomocí automatického vyrovnávacího a doplňovacího zařízení s plastovou expanzní nádobou o objemu 400 l.



**3.2.2.1. Pojistný ventil**

Navrženy jsou pojistné ventily s otevíracím přetlakem 300 kPa, G 5,4". Každý blok kotlů bude osazeno vlastním pojistným ventilem. Pojistný ventil bude umístěn mezi kotlem a uzávěrem.

**3.2.2.2. Expanzní zařízení**

Zdroj tepla Č. Typ	Výkon (v kW)	Vodní objem (v litrech) l<=10m 10<l<=30m	Expanzní potrubí
1 Ocelový kotel/tlakový hořák	790	1 422	DN 25 DN 25
Celkem:	790	1 422	DN 25 DN 32

Výpočet podle DIN EN 12828, VDI 4708

Výstupní teplota	tv	90 °C
Zpáteční teplota	tr	70 °C
Roztažnost	n	3,6 %
Nemrz.směs		0,0 %
Min. teplota soustavy		10,0 °C
Nastavení bezpečnostního omezovače teploty		95 °C
Statický tlak pst		1,2 bar (př)
Minimální provozní tlak po		1,4 bar (př)
Otevírací tlak PSV psv		3,0 bar (př)
Tlak soustavy pe		2,5 bar (př)
Nast. minimální tlak-omezovač tlaku		0,0 bar (př)
Nast. maximální tlak-omezovač tlaku		2,8 bar (př)
Požadavky na funkci: Udržování tlaku (automatické doplňování) Centrální automatické odplyňování \ Ochrana soustavy magnetickým odlučovačem nečistot		
Tlak doplňovací vody pn		4,0 bar (př)
Maximální průměr nádoby		2 000 mm
Maximální stavební výška		8 000 mm
Druh výhřevné plochy Podíl v kW		Objem v litrech
1 Desková tělesa 790		5 135
Objem ostatní		1 223
Soustava / rozvody		6 358
Objemy zdrojů tepla Vk		1 422
Celkový objem soustavy Va		7 780
Tvrdość plnicí a doplňovací vody SKUT		SKUTEČ.: 12 °dH POŽAD.: 0 °dH
Zvolená vodní předloha Vv		0,5 %
Nebo 39 litrů		

Plnicí tlak soustavy je 1,7 bar (př). Reálný konečný tlak při použití expanzního automatu je 2,1 bar (př). Nádoby expanzního automatu se před uváděním do provozu nesmí plnit vodou. S potřebou dostatečného plnění vodou pro uvádění do provozu je třeba předem uvažovat.

Řídící jednotka se skládá z hydraulické části a řídicí a obslužné jednotky. Obě jsou ergonomicky a pro snadnou údržbu účelně uspořádány v modulárním rámovém systému z eloxovaných přesných hliníkových profilů, konstrukčně provedeném pro ustavení na podlahu.

V hydraulické části se provádí udržování tlaku jedním nerezovým odstředivým čerpadlem ve spojení s robustním a vůči znečištění odolným kulovým kohoutem s motorovým pohonem jako přepouštěcím zařízením. Jejich funkci podporuje předřazený filtr.

Dokumentace a kontrola celého systému z hlediska výše uvedených parametrů.

Dovol. provozní přetlak:	10 bar
Poj. vent. na str. nádoby:	5 bar
Dovol. provozní teplota:	>0..70 °C
Dovol. provoz. tepl. Zdroj :	105 °C
Max. 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):	580x530x690

Navržena je membránová expanzní nádoba pro čerpadlové expanzní automaty, beztlaká, vůči atmosféře uzavřená, vyráběná a zkoušená podle DIN EN 13831, VDI 4708 resp. AD 2000 a Evropské směrnice pro tlaková zařízení 97/23/EG.

-z ocele, vnější nátěr

-voda ve vyměnitelném butylovém vaku, bezpečně chráněná před vzdušným kyslíkem, s armaturou pro odvedení uvolněného plynu.

Provedení stojaté s nohama z trubek nebo profilů, včetně zátěžové sondy pro měření množství vody v nádobě.

Jmenovitý objem:	400 litrů
Užitečný objem max.:	360 litrů
Dovol. výst. teplota zdroje:	120 °C
Dov. prov. tepl. na membr. :	70 °C
(podle DIN EN 13831)	
Připojení na soustavu:	G 1
Průměr:	740 mm
Výška:	1 344 mm

V kotelně budou hlídány následující poruchové stavy:

Havarijní regulace

1. - výpadek el.energie
2. - únik plynu  
Čidlo úniku plynu umístěné na stropě kotelny.
3. - pokles a přestoupení tlaku v soustavě  
Výstup pro hlášení poruchy ze zařízení automatického doplňování.
4. - přestoupení teploty topné vody 100°C  
Termostat umístěn v potrubí.
5. - přestoupení teploty v prostoru strojovny nad 45 °C  
Prostorový termostat umístěn pod stropem strojovny.
6. - zaplavení kotelny  
Detektor zaplavení umístěn u podlahy pod rozváděčem.

Odstavení bude zajištěno uzavřením regulační armatury s havarijní funkcí. Uzavírací armatura bude umístěna mimo kotelnu v přívodním plynovém potrubí.

Při všech poruchách bude sepnuta havarijní zvuková (siréna) a světelná signalizace (maják), které budou umístěny na chodbě suterénu.

Vyhodnocení poruch bude zajištěno pomocí poruchové signalizace, která bude umístěna v rozváděči RPS. Poruchová signalizace na DIN lištu pro 8 vstupů 230V AC, s napájením 230V je konstruována jako stavebnicový modul v plastové krabici s krytím IP40. Krabice je vybavena držákem pro uchycení na DIN lištu TS 35. Součástí poruchové signalizace je síťový transformátor, signálky poruch – LED, vstupní a výstupní svorky, dvě přepínací relé s bezpotenciálovými kontakty a řídicí logika (mikroprocesor).

Při výskytu poruchového stavu na jednom ze vstupů se rozsvítí příslušná LED dioda a sepne se relé 1.stupně (měkká porucha), v případě poruchy 1-4 se sepne také relé 2.stupně (tvrdá porucha).

### 3.2.3. Ohřev TV

Ohřev TV je v současné době řešen pomocí elektrických zásobníkových ohříváčů, umístěných přímo v místech největších odběrů. Tento stav není potřeba měnit a nový plynový kotel tak slouží pouze k otopu systému.

### 3.2.4. Měření tepla

Na primárním okruhu, před vstupem do vyrovnávače dynamických tlaků je osazen měřič tepla DN80, PN25, o dovoleném průtoku 40 m<sup>3</sup>/h. Tento měřič tepla zajišťuje měření tepla na přívodu ze zdroje. Druhý měřič tepla je osazen na okruhu zimního stadionu (DN25, PN25, dovolený průtok 3,5 m<sup>3</sup>/h) – tento okruh je veden pro samostatný objekt (resp. jiný provoz). Na žádost investora je tato větev nezávisle měřena pro účely fakturace energií.

### 3.2.5. Armatury

#### Uzavírací armatury “KK” a “UK”

##### KK25-KK80

Kulový kohout chromovaný

4,2 MPa (42 bar), od 1/4” do 3/4”

3,5 MPa (35 bar), od 1” do 2”

2,8 MPa (28 bar), od 2”1/2 do 4”

##### UK125

Mezipřírubová uzavírací klapka

Tlak 16 bar

#### Filtry “F”

Závitový mosazný filtr s nerezovým sítkem, s vypouštěním.

- Filtrace: 500 μm

#### Zpětné klapky “ZK”

Zpětná klapka s mosazným sedlem.

#### Vypouštěcí kohout “VK”

Vypouštěcí kulový kohout, s hadicovou vývodkou a zátkou.

Maximální teplota 110°C, maximální tlak 10 bar.

#### Automatický odvzdušňovací ventil “AOV”

Provozní teplota: 5 ÷ 120 °C

Maximální provozní tlak: 14 bar

Maximální odvzdušňovací tlak: 7 bar

#### Termomanometr

Rozsah teplot 20-120°C

Rozsah tlaků 0-0,4 MPa

#### **Manometr**

Rozsah tlaků 0-0,4 MPa

#### **Teploměr**

Rozsah teplot 20-120°C

### **3.2.6. Potrubí**

Rozvod po kotelně bude proveden z ocelových trubek závitových bezešvých a z trubek svařovaných, jak. mat. 11 353.1. Spojovaný svařováním.

#### **3.2.6.1. Nátěry potrubí**

Veškeré potrubí je tepelně izolováno. Potrubí se opatří základním nátěrem a pak se provede izolace.

#### **3.2.6.2. Izolace potrubí**

Veškeré potrubí v kotelně jsou opatřeny tepelnou izolací z minerální vlny a hliníkovou folií.

Izolace je z kamenné vlny (minerální plsti) pojené organickým pojivem. Mají tvar dutého podélně děleného válce vyrobeného z jednoho nebo více segmentů, se zámkem zamezujícím ztrátě tepla v podélném spoji. Povrch je opatřen povrchovou úpravou z hliníkové fólie vyztužené mřížkou ze skleněných vláken. Pouzdro je na podélném spoji opatřeno přesahem fólie se samolepicí páskou pro dokonalé uzavření pouzdra, která nenahrazuje nosné spoje. Pro snadnější montáž na potrubí je pouzdro opatřeno jedním až třemi vnitřními nářezy. Zámky jsou opatřena pouzdra od tloušťky izolace 50 mm včetně. Tepelně-izolační vlastnosti izolace budou minimálně při 10°C  $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$

Tloušťka izolací:	DN15-40	- iz min. 20 mm
	DN50	- iz min. 30 mm
	DN65	- iz min. 40 mm
	DN80-100	- iz min. 50 mm
	DN125	- iz min. 80 mm

Čerpadla se opatřují izolací dodané výrobcem. Izolace armatur se neuvažuje.

### **3.3. Systém vytápění**

Potrubí z rozdělovače a sběrače je vedeno ke stávajícím napojovacím místům, zavěšené pod stropem kotelny. Potrubí je vyspádováno směrem k rozdělovači a sběrači, kde jsou osazeny vypouštěcí uzávěry pro potřeby vypouštění jednotlivých okruhů topení. Potrubí je uchyceno ke stropu kotelny pomocí závitových tyčí a ocelových lišt (podrobnosti viz výkresová dokumentace).

Stávající páteřní rozvod na výstupu z kotelny (ponechán beze změny) je veden v prostoru 1.PP do jednotlivých stoupacích potrubí. Vytápění místností zajišťují převážně ocelové článkové tělesa. Teplotní spád otopné soustavy je 90/70°C.

### **3.4. Demontáže**

Demontován bude celý prostor kotelny, zajistí se demontáž kotlové centrály, úpravny vody i rozdělovače a sběrače, hydraulického vyrovnávače dynamických tlaků a veškerého potrubí v prostoru kotelny až ke vnitřní stěně kotelny, kde jsou umístěny stávající vývody z kotelny. Hmotnost kotlové centrály je odhadována na cca 4t. ostatní

zařízení viz. výkaz výměr spolu s přílohou (Demontáže – dokumentace stávajícího stavu). Dimenze jednotlivých větví v projektu nesedí se realitou a je třeba se držet dimenzí stávajícího stavu udaného v projektu rekonstrukce.

Po demontáži strojního vybavení se kotelna stavebně začistí, provede se vybourání stávající nášlapné vrstvy (keramická dlažba), provede se izolace podlahy proti vlhkosti a nové vydláždění podlahy. Při realizaci nové nášlapné vrstvy se provede nová instalace rohože na přívodu vzduchu do kotelny a osazení nových podlahových vpustí v místě stávajících. Dále se provede začištění a zakrytí otvoru pro odvod vzduchu z kotelny.

### 3.5. Regulace

#### Regulace zdroje tepla pro vytápění

Teplota topné vody bude řízena ekvitermní regulací kotle.

Regulace kotelny bude:

- řídit kotlová čerpadla
- řídit oběhové čerpadlo na sekundární straně
- řídit trojcestný směšovací ventily vytápění v závislosti na venkovní teplotě
- týdenní topný program se třemi periodami pro každý den
- protimrazová ochrana budovy a zařízení
- roční hodiny
- prázdninové programy

### 3.6. Montáž

Při montáži je třeba dodržovat platné normy a vyhlášky. Dále je nutno dodržovat pokynů výrobce jednotlivých částí systému vytápění. Montáž musí provést firma proškolená v montáži jednotlivých zařízení s potřebnou certifikací.

#### Postup montáže:

- a) Demontáže stávajícího zařízení
- b) Stavebně připravit kotelnu
- c) Instalace strojního vybavení kotelny
- d) Tlaková zkouška systému vytápění
- e) Topná zkouška a uvedení do provozu (včetně proškolení obsluhy a instalace MaR)
- f) Předání investorovi

### 3.7. Zkoušky zařízení

**Při demontáži se provede kompletní vypuštění vody z otopné soustavy.**

Před tlakovými zkouškami je třeba potrubí řádně propláchnout. Po propláchnutí se provede vizuální kontrola potrubí, poté se potrubí natlakuje zkušebním přetlakem po dobu 2h, v rámci této zkoušky se provede opět vizuální zkouška pro zjištění případných úniků tlaku či viditelnému úniku vody ze systému.

Po provedení tlakové zkoušky se provede zkouška topná, v rámci topné zkoušky se provede i zaregulování systému a zkouška dilatační.

## 4. Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků

Pro zajištění bezpečnosti a ochrany pracujících při provádění stavebních prací, je v jejich průběhu bezpodmínečně dodržováno nařízení vlády č. 591 (původně vyhláška č.

324(90 Sb. novela 363/05 Sb. českého úřadu bezpečnosti práce „O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích“) ze dne 12. 12. 2006 „O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Při provádění všech prací HSV a PSV je třeba dodržovat ustanovení ČSN související s prováděním stavebních prací, včetně příslušných technologických předpisů, požadavků účastníků schvalovacího řízení.

## **5. Popis vlivu stavby na životní prostředí a ochranu zvláštních zájmů**

a/ řešení vlivu stavby, provozu nebo výroby na zdraví osob nebo životního prostředí, popř. provedení opatření k odstranění nebo minimalizaci negativních vlivů:

Provozem nedojde k poškozování životního prostředí. Budou dodrženy hygienické limity hluku podle nařízení vlády č. 148/2006 Sb. pro zástavbu obytných domů. Projektová dokumentace je v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb. o obecně technických požadavcích na výstavbu.

b/ řešení ochrany přírody a krajiny nebo vodních zdrojů a léčebných pramenů :

Provoz nebude mít negativní vliv na přírodu ani vodní zdroje.

## **6. Obsluha**

Obsluhu smí provádět pouze proškolení dospělá osoba. V rámci topné zkoušky a oživení kotelny musí být proškolená obsluha systému vytápění, musí být předány veškeré návody k obsluze jednotlivých strojních zařízení. Obsluha není trvalá.

Po provedení díla je třeba spolu s protokoly o tlakové a topné zkoušce předat i skutečné provedení systému vytápění.

## **7. Požadavky na ostatní profese**

### **7.1 Měření a regulace a elektroinstalace**

#### **Elektroinstalace**

Připojení čerpadel, trojcestných ventilů a dalších zařízení bude provedeno kabely CYSY, připojení měřících a havarijních čidel bude provedeno kabely JYTY. Kabely budou uloženy na povrchu - hlavní trasa v drátěném kabelovém žlabu 50x50, dále v PVC trubkách nebo lištách.

Provozní elektroinstalace (osvětlení, zásuvky) budou provedeny kabely CYKY.

Uzemnění bude provedeno dle normy ČSN 33 2000-5-54 ed.3.

#### **Osvětlení**

Osvětlení kotelny bude provedeno nově zářivkovými stropními přisazenými svítidly s krytem, průmyslové provedení (IP65). Ovládání osvětlení vypínačem u vstupu do strojovny.

Nad východem bude umístěno nouzové LED svítidlo, minimální doba nouzového provozu 1 hodina, průmyslové provedení.

#### **Ostatní**

Na rozváděči budou umístěny 2 provozní zásuvky 1x230V, 16A, IP44.

Tlak v systému ÚT zajištěn stávajícím doplňovacím automatem. Monitorování poruchy automatu. Pro zajištění dostatečného tlaku přívodní vody osazena automatická vodárna.

Pro úpravu vody instalována řada ve složení - demineralizační filtr, měřič vodivosti a dávkovací čerpadlo. Pro tato zařízení instalovat zásuvky 230V dle dokumentace.

Druh a způsob uzemnění, zemní odpor

Neživá část, skříň rozváděče, je opatřena ochrannou svorkou. Tato svorka je vodičem CU6 spojena s okolní vodivou konstrukcí tvořící náhodný ochranný vodič, který je připojen na uzemňovací soustavu příslušného objektu. Uzemnění zkracuje odpojovací doby jističů při ochraně před nebezpečným dotykem neživých částí. Zemní odpor je dán odporem uzemňovací soustavy v místě připojení rozváděčů. Celkový odpor uzemňovací soustavy nesmí být větší než 2 ohmy.

### **Měření a regulace**

#### Zdroj tepla

Plynová kotelna bude nově osazena stacionární plynová kondenzační dvoukotlová centrála - kondenzačním kotlem na zemní plyn minimálně o výkonu 790kW.

Plynový hořák s úplným předsměšováním, modulační, s výkonem od 15 do 100%, umožňující adaptaci výkonu na skutečné potřeby instalace a optimální kvalitu spalování při všech výkonech.

Plynový kotel slouží jako zdroj teplé vody pro otopnou soustavu gymnázia. Rozdělovač vytápění je osazen samostatnou větví, která zásobuje teplem sousední objekt šaten zimního stadionu v majetku Města Jaroměř.

Otopný systém je v kotelně rozdělen na 6 okruhů:

Okruh 1	- přímý	VZT
Okruh 2	- směšovaný	aula, tělocvična
Okruh 3	- směšovaný	Kabinety
Okruh 4	- směšovaný	Učebny
Okruh 5	- směšovaný	Chodby, WC
Okruh 6	- přímý	Zimní stadion

#### Havarijní regulace

V kotelně budou hlídány následující poruchové stavy:

1. - výpadek el.energie
2. - únik plynu  
Čidlo úniku plynu umístěné na stropě kotelny.
3. - pokles a přestoupení tlaku v soustavě  
Výstup pro hlášení poruchy ze zařízení automatického doplňování.
4. - přestoupení teploty topné vody 100°C  
Termostat umístěn v potrubí.
5. - přestoupení teploty v prostoru strojovny nad 45 °C  
Prostorový termostat umístěn pod stropem strojovny.
6. - zaplavení kotelny  
Detektor zaplavení umístěn u podlahy pod rozváděčem.

Odstavení bude zajištěno uzavřením regulační armatury s havarijní funkcí. Uzavírací armatura bude umístěna mimo kotelnu v přívodním plynovém potrubí.

Při všech poruchách bude sepnuta havarijní zvuková (siréna) a světelná signalizace (maják), které budou umístěny na chodbě suterénu.

Vyhodnocení poruch bude zajištěno pomocí poruchové signalizace, která bude umístěna v rozváděči RPS. Poruchová signalizace na DIN lištu pro 8 vstupů 230V AC, s napájením 230V je konstruována jako stavebnicový modul v plastové krabici s krytím IP40. Krabice je vybavena držákem pro uchycení na DIN lištu TS 35. Součástí

poruchové signalizace je síťový transformátor, signálky poruch – LED, vstupní a výstupní svorky, dvě přepínací relé s bezpotenciálovými kontakty a řídicí logika (mikroprocesor).

Při výskytu poruchového stavu na jednom ze vstupů se rozsvítí příslušná LED dioda a sepne se relé 1.stupně (měkká porucha), v případě poruchy 1-4 se sepne také relé 2.stupně (tvrdá porucha).

#### Provozní regulace

Teplota topné vody bude řízena ekvitermní regulací kotle.

Regulace kotelny bude:

řídít kotlová čerpadla

řídít oběhové čerpadlo na sekundární straně

řídít trojcestný směšovací ventily vytápění v závislosti na venkovní teplotě

týdenní topný program se třemi periodami pro každý den

protimrazová ochrana budovy a zařízení

roční hodiny

prázdninové programy

Vlastní regulace jednotlivých topných spotřebičů (radiátory, VZT) zůstane zachována beze změny.

### **7.2 Zdravotechnika**

- přívod potrubí studené vody pro napouštění vody do systému
- osazení podlahových vpustí a její odkanalizování
- osazení odpadního potrubí se zápachovou uzávěrkou k pojistným ventilům, včetně odvodu kondenzátu z kotle

### **7.3 Stavební práce**

- stavební připravenost strojovny kotelny
- viz samostatná část projektové dokumentace



**Příloha TZ č.1 Výpočet tepelných ztrát objektu obálkovou metodou**

Stavba:	Gymnázium J. Žáka, Jaroměř	
Místo:	Jaroměř	Zadavatel: Gymnázium J. Žáka
Zpracovatel:	<b>Martin Šimeček</b>	
Zakázka:	Ztráty.STV	Archiv:
Projektant:	Martin Šimeček	Datum: 5.12.201
E-mail:		Telefon:

Tento dokument obsahuje všechny zadané úseky

$t_e = -17 \text{ °C}$     $t_{ib} = 19,0 \text{ °C}$     $n_{50} = 2,5$    systém rozměrů: E - vnější

podl.	č.m.	účel	úsek	$t_i$ °C	$V_{mi}$ m <sup>3</sup>	$A_{pi}$ m <sup>2</sup>	$\dot{V}_{vm}$ W	$\dot{T}_{m}$ W	$\dot{H}_{Lm}$ W	$Q_{cm}$ W	$q_{cm}$ W.m <sup>-2</sup>
<b>ÚSEK 1</b>											
0	001	1.PP bez tělocvičny	1	19	4 320,0	1 200,0	47 589	117 102	164 691	164 691	137,2
0	002	Tělocvična a Aula	1	19	3 740,0	440,0	41 200	53 532	94 732	94 732	215,3
1	101	1.NP	1	19	4 608,0	1 280,0	50 762	49 865	100 626	100 626	78,6
2	201	2.NP	1	19	4 608,0	1 280,0	50 762	50 518	101 280	101 280	79,1
3	301	3.NP	1	19	5 688,0	1 580,0	62 659	92 282	154 941	154 941	98,1
4	401	4.NP	1	19	1 166,4	324,0	12 849	23 076	35 926	35 926	110,9
5	501	5.NP	1	19	432,0	120,0	4 759	11 864	16 623	16 623	138,5
• úsek 1 ÚSEK 1						24 562,4	6 224,0	270 579	398 240	668 819	

Legenda

- $\dot{V}_{vm}$  - návrhová tepelná ztráta místnosti větráním
- $\dot{H}_{Lm}$  - celkový návrhový tepelný výkon místnosti
- $Q_{cm} = \dot{H}_{Lm} + Q_z$
- $\dot{T}_{m}$  = návrhová tepelná ztráta místnosti prostupem tepla

**Příloha TZ č.2 Potřeba tepla a paliva**

Stavba:	Gymnázium J. Žáka, Jaroměř	
Místo:	Jaroměř	Zadavatel: Gymnázium J. Žáka
Zpracovatel:	<b>Martin Šimeček</b>	
Zakázka:	Ztráty.STV	Archiv:
Projektant:	Martin Šimeček	Datum: 5.12.201
E-mail:		Telefon:

Do výpočtu jsou zahrnuty všechny úseky

Tepelná ztráta	$Q = 668\,819 \text{ W}$
Výpočtová venkovní teplota	$t_e = -17 \text{ °C}$
Průměrná vnitřní teplota	$t_{is} = 19,0 \text{ °C}$
Počet topných dnů	$d = 254$
Střední teplota venkovního vzduchu	$t_{es} = 4,4 \text{ °C}$
Vliv nesoučasnosti výpočtových hodnot	$f_1 = 0,75$
Vliv režimu vytápění	$f_2 = 0,80$
Vliv zvýšení vnitřní teploty	$f_3 = 1,00$
Vliv regulace	$f_4 = 0,90$
Palivo	Zemní plyn
Výhřevnost	$H = 35,8 \text{ MJ/m}^3$
Účinnost systému	$\eta = 85,0 \text{ %}$

Rozložení potřeby energie  $E_v$  a paliva  $B_v$

měsíc	počet dnů	$t_{es}$ °C	$E_v$ kWh	$E_v$ GJ	$E_v$ %	$B_v$		
						$\text{m}^3$	kWh	GJ
8	0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	19	13,1	26 991	97,2	3,0	3 193,1	31 754,0	114,3
10	31	8,3	79 865	287,5	9,0	9 448,4	93 958,8	338,3
11	30	3,0	115 572	416,1	13,0	13 672,7	135 967,0	489,5
12	31	-0,5	145 548	524,0	16,4	17 219,0	171 233,4	616,4
1	31	-2,5	160 476	577,7	18,1	18 985,1	188 795,8	679,7
2	28	-0,8	133 486	480,5	15,0	15 791,9	157 041,8	565,4
3	31	3,0	119 424	429,9	13,4	14 128,4	140 499,2	505,8
4	30	8,6	75 122	270,4	8,5	8 887,2	88 378,5	318,2
5	22	13,0	31 782	114,4	3,6	3 760,0	37 390,9	134,6
6	0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	253		888 267	3 197,8	100,0	105 085,8	1 045 019,5	3 762,1

$E_v$  - potřeba energie

$B_v$  - potřeba paliva a energie na vstupu