

Jiří Seidl – projektová kancelář

Jenišov č.p. 8, 360 01 Jenišov, IČ: 10448748, DIČ: 6607111577
tel. 608102333, email: seidlprojekt@seznam.cz

Číslo zakázky: 66-1647
Stavba: Změna způsobu vytápění areálu mateřské školy a základní školy
ul. 5. května č.p. 233/14, Povrly
Investor: Obec Povrly, Mírová 165/7, 403 32 Povrly
Místo stavby: Ústecký kraj - Povrly
Stupeň: Dokumentace pro stavebního povolení
Část: D. Dokumentace stavebního objektu
D.2 Ústřední vytápění

D.2-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA

- Obsah:
1. Úvod, poklady
 2. Stávající stav
 3. Navržené nové technické řešení
 4. Výpočet potřeby tepla, bilance energií
 5. Popis technického řešení
 - 5.1 Stavební úpravy, demontáže
 - 5.2 Plynové kotle, odvod spalin, základní údaje kotle
 - 5.3 Výpočet zabezpečovacího zařízení
 - 5.4 Zapojení nové strojovny
 - 5.5 Rozvod NTL. plynu
 - 5.6 Elektro a MaR
 - 5.7 Materiál potrubí
 - 5.8 Otopná tělesa
 - 5.9 Nátěry
 - 5.10 Tepelné izolace
 - 5.11 Proplach otopné soustavy – plnicí voda
 - 5.12 Zkoušení potrubí
 - 5.13 Obsluha zařízení
 6. Závěr, bezpečnost práce, upozornění
 7. Příloha - seznam hlavních použitých normalizačních předpisů

1. Úvod, podklady

Předmětem projektové dokumentace změna způsobu vytápění objektů mateřské a základní školy v obci Povrly, je vybudování vlastního plynového zdroje. Novým zdrojem topné vody pro vytápění, ohřev bazénové vody, pro VZT a také pro přípravu teplé vody budou osazeny tři plynové kondenzační kotle včetně nové technologie, která umožní kvalitní regulaci dle aktuálních požadavků na teplo jednotlivých pavilonů A, B a C. Stávající rozvody ve strojovně vytápění budou demontovány včetně ohřevu teplé vody, hlavních rozvodů.

Podklady pro zpracování projektové dokumentace

- původní projektová dokumentace (1968)
- vlastní zaměření stávajícího prostoru pro novou plynovou kotelnu i strojovnu vytápění
- prohlídka na místě, konzultace s investorem
- příslušné ČSN, vyhlášky
- vyúčtování spotřeby tepla (2022-2024)

2. Stávající stav

Na stávajících pozemcích p.p.č. 384, 390 a 391 se nachází stávající objekty mateřské a základní školy v obci Povrly o č.p.223. Využití objektů se nikterak nemění. V nejnižším podlaží pavilonu C je osazena v samostatné místnosti strojovna vytápění, do které je přivedeno potrubí DN 100 z centrálního zdroje v majetku Tepelného hospodářství města Ústí nad Labem s.r.o. Na vstupu do objektu jsou osazeny hlavní uzavírací armatury a také na vratném potrubí fakturační měřič tepla.

Samostatná potrubí topné vody jsou dále samostatně vedena na rozdělovač a sběrač topné vody, pro ohřev teplé vody a dále do strojovny vzduchotechniky. Ze strojovny vzduchotechniky je napojen také ohřev bazénové vody. Pro ohřev teplé vody je osazen deskový výměník a akumulární nádoba o objemu 497 litrů.

3. Navržené nové technické řešení

V objektu pavilonu C v nejnižším podlaží byla po konzultaci s investorem vyčleněna původní rohová místnost, která sloužila jako sklad potravin. Místnost bude nově označena jako plynová kotelna dle ČSN 07 0703 kotelna III o celkovém výkonu 345,6kW. Kategorie. V plynové kotelně budou osazeny tři kondenzační modulární stacionární kotle o výkonu 23,5-115,2kW při teplotním spádu 80/60°C. Kotle budou v emisní třídě min. 6. V kotelně budou dále osazeny tlaková expanzní nádoba a nepřímotopný zásobník o objemu 750 litrů, rozvaděč MaR pro kotelnu, který bude napájen novým kabelem samostatně jištěným z rozvaděče osazeného na chodbě před kotelnou. Potrubí topné vody DN80 bude vedeno do původní místnosti strojovny, kde bude osazen rozdělovač a sběrač topné vody, na kterém bude nově osazeno 5 topných okruhů samostatně regulovaných pomocí třicestných směšovacích ventilů s novým elektronickým čerpadlem. Ve strojovně bazénové technologie bude provedena odbočka k technologii pro ohřev bazénové vody a také podávací čerpadlo.

4. Výpočet potřeby tepla, bilance energií

Potřeba tepla byla navržena dle posouzení stávajících objektů pro venkovní oblast s teplotou -12°C:

Potřeba tepla pro vytápění: 96 kW = pavilon A

96 kW = pavilon B

110 kW = pavilon C

Potřeba tepla pro VZT: 50 kW = v provozu pouze dvě VZT jednotky

Potřeba tepla pro ohřev TUV: 497 l = velikost stávajícího nerezového zásobníku

52 kW = max . spotřeba tepla pro ohřev při využití sprch u bazénu (1m3/hod)

208 kW = denní spotřeba (4m3/den)

Potřeba tepla pro ohřev bazénové vody (velikost bazénu činí 7 x 12,3 x 1,17m = 100,7 m³):

2,3 MWh = prvotní ohřev na 30°C po napuštění studenou vodou o teplotě 10°C

40 kW = potřebný výkon pro udržování teploty bazénové vody v době chodu filtrace

Stanovení přípojného tepelného výkonu dle ČSN 06 0310:

$$Q_{PRÍP} = 0,7Q_{TOP} + 0,7Q_{VĚTR} + Q_{TV} + Q_{TECH}$$

$$Q_{PRÍP} = 0,7 * 302 + 0,7 * 50 + 46 + 40$$

$$Q_{přip} = 332 \text{ kW}$$

Maximální redukováná hodinová spotřeba plynu činí	:	$Q_{hod} =$	38,61 m ³ /hod
Minimální hodinová spotřeba plynu činí	:	$Q_{hod} =$	2,60 m ³ /hod

5. Popis technického řešení

5.1 Stavební úpravy, demontáže potrubí:

V pavilonu C byla po konzultaci s investorem vyčleněna pro potřeby nové technologie stávající místnost skladu potravin. Pro sklad potravin bude i nadále sloužit pouze stávající jedna místnost vedle výtahu, která rozměrově vyhovuje. Místnost bude stavebně přizpůsobena potřebám nové technologie, a nově již se bude jednat o plynovou kotelnu dle ČSN 07 0703 III. kategorie. Stavební úpravy jsou řešeny v samostatné části D.1 – architektonicko stavební řešení.

Práce se předpokládají v letním období, kdy se již nebude vytápět, pouze se bude zajišťovat ohřev teplé vody a bazénové vody. Nejdříve bude vybudována kompletně nová plynová kotelná včetně ohřevu vody a nové rozvody do prostoru strojovny VZT. Po uvedení do provozu nového zdroje dojde k odpojení stávající ohřevu teplé vody a bazénové vody v termínu odsouhlasené s investorem – provozovatelem. Následně bude veškerá původní technologie demontována. Dojde k uzavření hlavních armatur na vstupu do objektu na potrubí DN100, demontáž původní strojovny, technologie pro ohřev vody (deskový výměník, akumulární nádoba a také původní rozvod do strojovny vzduchotechniky. Před demontáží si dodavatel řádně označí jednotlivé stávající rozvody, které budou ponechány a na které se nově napojení nové rozvody z nové strojovny. Dodavatel nahlásí dodavateli tepla termín ukončení dodávky tepla a s dodavatelem tepla si zajistí demontáž fakturačního měřiče tepla, případně i jiné technologie, kterou upřesní dodavatel tepla.

5.2 Plynové kotle pro vytápění a ohřev teplé vody, odvod spalin:

Z prostorového důvodu jsou navržen modulární stacionární kondenzační kotel, který bude sestaven ze tří samostatných jednotek (modulů) s vlastním hořákem a spalovací komorou zapojených do kaskády. Umožňuje tak provoz jakéhokoliv modulu v jakémkoliv pořadí. Každá spalovací komora je vyrobena z vysoce kvalitní nerezové oceli a je celosvařovaná. Kotle jsou obvykle dodávány úplně sestavené, ale v případě obtížně přístupných prostor kotelný je možné zjednodušit manipulaci snadným oddělením jednotlivých kotlů. Vnější povrch kotlů je tvořen lakovanými krycími panely a plastovými kryty. Každá sestava má základnu v paletovém provedení, lze ji snadno manipulovat paletovým vozíkem a bez problémů projde standardními jednokřídlými dveřmi. Jednotlivý kotel je vybaven válcovým primárním tepelným výměníkem s vysokou účinností. Kondenzační vícetahový výměník má konstrukci s žebry z vysoce kvalitní nerezové oceli, která plně odolává přirozeným korozním účinkům kondenzátu. Zapalování se provádí pomocí žhavicí elektrody. Spalovací vzduch z místnosti je přiváděn do difuzéru přes speciální konstrukci pláště kotle, ve které je předehříván. Průtok spalovacího vzduchu pak tvoří izolaci vnějších panelů kotle. Předehřev spalovacího vzduchu zvyšuje celkovou účinnost zařízení. Díky konstrukci hořáku z tkaného vlákna je dosahováno nižších teplot plamene a tím i menších emisí NOx.

Pomocí hořákového automatu kotel vytváří velmi nízké emise škodlivin, splňuje emisní limity pro třídu min. NOx 6. Kotle mají nízkou spotřebu elektrické energie, provoz je velmi tichý. Plynový kotel bude umístěn v souladu s požadavky ČSN 06 1008 tak, aby byl zajištěn přístup k ovládacím prvkům, přístupnost pro montáž, servis a revize. Plynový kotel včetně regulace může uvést do provozu jen výrobcem pověřená organizace.

Technické parametry plynového kotle – jednotlivého modulu:

Typ	upřesní dodavatel na základě výběrového řízení
Tepelný výkon	23,5-115,2 kW při teplotním spádu 80/60°C
Tepelný výkon	24,4-116,2 kW při teplotním spádu 50/30°C
Účinnost při max. výkonu 80/60°C	103,5 %
Účinnost při max. výkonu 50/30°C	106,6 %
Nastavitelná teplota	max 90°C
Přípustný provozní přetlak	10 bar
Teplota spalin	70/42°C při teplotním spádu 80/60°C plné/částečné zatížení
Emise NOx limitní	≤ 56 mg/kWh
Emise NOx kotle	≤ 40 mg/kWh

Emisní třída NOx dle ČSN EN 483	6
Elektrický příkon	170 W při plném zatížení/
Připojovací tlak ZP	25 mbar (pro zemní plyn E)
Hmotnost kotle	180 kg

Kotle budou v provedení „B“, budou přisávat spalovací vzduch z místnosti plynové kotelny. Modulární kotle bude od výrobce dodán se společným odkouřením pro tři kotle ukončené průměrem 180mm. Dále bude navazovat vodorovné odkouření průměrem 200mm, kde před obvodovou stěnou bude přechodka na tříslůžkové nerezové tepelně izolované potrubí D200/300 a vně objektu bude navazovat patní koleno včetně podpěry (kotvící konzole), revizní kus, svislé potrubí vedené podél obvodové štítové zdi bude ukončeno komínovou hlavicí nad střechou objektu a bude kotveno pomocí kotvících trmenů k obvodové zdi. Společné komínové těleso bude upřesněno dle požadavku dodavatele kotlů. Komínové těleso bude určeno pro mokrý provoz (W) - pro odvod spalín kondenzačních kotlů v přetlakovém provedení dle ČSN 73 4201:2010. Na spalínové cestě musí být odpovídající počet kontrolních otvorů. Společné odkouření bude vybaveno také odvodněním kondenzátu přes sifon v dlouhém provedení a následně napojení potrubí ukončeného nad podlahovou vpusť.

Pro ohřev teplé vody je navržen nepřímotopný zásobník teplé vody o objemu 750 litrů. Technické parametry nepřímotopného smaltovaného zásobníku s vestavěnou aktivní anodou:

Typ	upřesní dodavatel na základě výběrového řízení
Průměr bez izolace	790 mm
Průměr s izolací	1000 mm
Výška	2000 mm
Přestupní plocha	6 m ²
Hmotnost	334 kg
Provozní tlak	10 bar

5.3 Výpočet zabezpečovacího zařízení:

5.3.1 Ochrana proti překročení nejvyššího pracovního přetlaku:

Pojistným ventilem otv. přetlak 600 kPa, který je příslušenstvím dodávky kotle.

5.3.2 Vyrovnání objemových změn v systému kotlů:

Osazením tlakové expanzní nádoby s membránou o objemu 800 litrů PN6

Hydrostatický tlak	p_{st}	:	170 kPa (1,70bar) = výška vodního sloupce
Nejnižší provozní tlak	p_o	:	190 kPa (1,90bar) = $p_{stat} + p_{odpařovací} + 0,2$ bar
Počáteční tlak	p_{ini}	:	200 kPa (2,00 bar) = $p_o + 0,3$ bar
Doplňovací tlak	p_{fil}	:	200 kPa (2,00 bar)
Konečný tlak	p_{fin}	:	300 kPa (3,00 bar)
(pozn: je minimálně o otevírací diferenci pojistného ventilu nižší než jeho otevírací přetlak, dif. 0,5 bar)			
Otvírací přetlak pojistného ventilu	p_{sv}	:	600 kPa (6,0 bar)
Objem vody v soustavě V		:	8000 l

Výpočet objemu tlakové expanzní nádoby (V_{et}):

$$V_{et} = 1,3 \cdot V_o \cdot n \cdot (1 / \eta)$$

$$V_{et} = 1,3 \cdot 8000 \cdot 0,02863 \cdot 2,33$$

$$V_{et} = 693 \text{ l}$$

V_o objem vody v celé otopné soustavě (l)
n součinitel zvětšení objemu
 η stupeň využití

$$\eta = (p_{h,dov,A} - p_{d,A}) / p_{h,dov,A}$$

$$\eta = (700 - 400) / 700$$

$$\eta = 0,428$$

$p_{h,dov,A}$ otvírací absolutní tlak pojistného ventilu (kPa)
 $p_{d,A}$ hydrostatický absolutní tlak (kPa)

Nastavení tlaku plynu v expanzní nádobě = $H/10 + 0,2 = 15/10 + 0,2 = 1,7$ bar
H = statická výška v m

5.3.3. Ochrana proti překročení nejvyšší pracovní teploty:

Automatika plynové kotle vypne při dosažení teploty výstupní vody z kotle 80°C.

5.3.4 Označení manometru v okruhu otopné soustavy:

Modrá barva	- nejnižší přetlak	1,9 bar (190 kPa)
Zelená barva	- pracovní přetlak	2,5 bar (250 kPa)
Červená barva	- nejvyšší pracovní přetlak	6,0 bar (600 kPa)

5.4 Zapojení plynové kotelny a strojovny:

Zapojení modulárního kotle včetně jednotlivých tří kotlů bude odpovídat požadavkům dodavatele kotlů a je patrné z výkresové dokumentace viz výkres D.2-05 – schéma zapojení plynové kotelny a strojovny. Na výstupním potrubí z jednotlivého kotle bude napojeno potrubí DN40, vybavené teploměrem, manometrem, zpětnou a uzavírací armaturou. Na vratném potrubí do jednotlivého kotle bude napojeno potrubí DN40 vybavené kotlovým čerpadlem DN32 ($Q=5,2\text{m}^3/\text{h}$, $H=2\text{m}$, 230V) a uzavírací armaturou. Společné potrubí DN80 od všech tří kotlů bude vedeno hydraulickému vyrovnávací dynamických tlaků typu HVDT DN200 (pro průtok $Q=20\text{m}^3/\text{h}$ včetně typové izolace). Potrubí DN80 od HVDT osazeného v plynové kotelně bude vedeno přes jednotlivé místnosti do prostoru původní strojovny, kde budou osazeny nový trubkový rozdělovač a sběrač.

V plynové kotelně bude dále osazeny tlaková expanzní nádoba objemu 800 litrů PN6 včetně typové uzavíratelné armatury se zajištěním v otevřené poloze, bude napojena potrubím DN25 na pojistné potrubí DN40, na které budou dále osazeny manometr, uzavírací ventil pro napojení přepouštěcího ventilu, kulový ventil pro napojení doplňovací ventilu, snímač tlaku pro doplňování a odpouštění a manostat pro snímání ztráty tlaku v otopné soustavě. Potrubí DN40 bude napojeno na vratné potrubí do kotlů. Na společném vratném potrubí do kotlů bude také osazen magnetický filtr včetně uzavíracích klapek.

Odvody kondenzátů z jednotlivého kotle budou svedeny společným potrubím do neutralizace a dále bude potrubí vedeno nad podlahou a bude ukončeno nad novou podlahovou vpustí. Do společného potrubí bude také napojení odvodnění z komínu.

Na potrubí DN80 za HVDT bude provedena odbočka potrubím DN32, která bude vedena k nepřímotopnému zásobníku o objemu 750 litrů pro ohřev teplé vody pro všechny pavilony. Velikost je zvolena dle požadavku jednotlivých pavilonů a také k výkonu kotlů, aby v letním období nedocházelo k cyklování jejich provozu. Zásobník bude opatřen tepelnou izolací a také aktivní anodou. Na přívodním potrubí topné vody budou osazeny uzavírací ventil, teploměr, manometr, filtr, oběhové čerpadlo ($Q=2,5\text{m}^3/\text{h}$, $H=3\text{m}$, 230V), uzavírací ventil. Na vratném potrubí budou osazeny uzavírací ventil, teploměr, manometr, zpětná klapka, ruční vyvažovací ventil, uzavírací ventil a vypouštěcí ventil.

Z kotelny bude hlavní rozvod topné vody DN80 veden přes sousední šatnu pod stropem, dále v chodbě nad podlahou nad sebou společně s rozvodem studené i teplé vody, až do skladu, kde bude opět vyvedeno pod strop a pod stropem dále přes nevyužívané místnosti, strojovnu VZT, kde bude odbočka pro napojení původních VZT jednotek, dále do strojovny bazénové vody, chodbu a ukončeno bude v prostor původní strojovny. Nové potrubí topné vody DN80 bude vedeno přes prostor strojovny bazénové vody, kde na vstupu do místnosti bude provedena odbočka potrubím DN32 k původní technologii pro ohřev bazénové vody. Na potrubí budou osazeny uzavírací armatury a také teploměry a manometry a přes redukci na DN25 bude provedeno napojení na původní potrubí před výměníkem.

Na hlavním potrubí topné vody DN80 ve strojovně bazénové vody budou na přívodním potrubí osazeny uzavírací klapka UK80 a na vratném potrubí budou osazeny uzavírací klapka UK80, podávací elektronické oběhové čerpadlo ($Q=17,55\text{m}^3/\text{h}$, $H=3\text{m}$, 230V), vypouštěcí ventil VK10 a uzavírací klapka UK80.

V objektu pavilonu C budou v 1.PP v samostatné strojovně budou osazeny samostatně regulované topné okruhy a to:

1. Pavilón B
2. Pavilón C – tělocvična
3. Pavilón A
4. Pavilón A - byt
5. Pavilón C - jídelna, bazén
6. Rezerva

1/ Na trubkový rozdělovač a sběrač DN125 bude napojen první topný okruh – vytápění pavilon B. Na přívodním potrubí DN40 budou osazeny uzavírací ventil KK40, vypouštěcí ventil VK10, třicestný směšovací ventil DN40 se servopohonem ($Q=5,5\text{m}^3/\text{h}$, $kvs=25$, $dP=5\text{kPa}$), elektronické oběhové čerpadlo ($Q=5,5\text{m}^3/\text{h}$, $H=3\text{m}$, 230V), dále teplotní čidlo regulace, teploměr, manometr, uzavírací ventil KK40 a vypouštěcí ventil VK15. Na vratném potrubí DN40 budou osazeny uzavírací ventil KK40, vypouštěcí ventil VK10, filtr do potrubí F40, teploměr, manometr, uzavírací ventil KK40 a vypouštěcí ventil VK15. Nové potrubí topného okruhu bude vyvedeno pod strop strojovny a pod stropem bude vedeno ke stávajícímu potrubí vedeného dále do pavilonu B a bude napojeno na původní ocelové potrubí DN100.

2/ Na trubkový rozdělovač a sběrač DN125 bude napojen druhý topný okruh – vytápění pavilon C tělocvična. Na přívodním potrubí DN40 budou osazeny uzavírací ventil KK40, redukce na DN32, vypouštěcí ventil VK10, třicestný směšovací ventil DN32 se servopohonem ($Q=2,9\text{m}^3/\text{h}$, $kvs=16$, $dP=5\text{kPa}$), elektronické oběhové čerpadlo ($Q=2,9\text{m}^3/\text{h}$, $H=3\text{m}$, 230V), dále teplotní čidlo regulace, teploměr, manometr, uzavírací ventil KK32 a vypouštěcí ventil VK15. Na vratném potrubí DN40 budou osazeny uzavírací ventil KK40, redukce na DN32, vypouštěcí ventil VK10, filtr do potrubí F32, teploměr, manometr, uzavírací ventil KK32 a vypouštěcí ventil VK15. Nové potrubí topného okruhu bude napojeno na původní ocelové potrubí DN65, které je ukončeno ve vnitřní stěně mezi strojovnou a dílnou.

3/ Na trubkový rozdělovač a sběrač DN125 bude napojen třetí topný okruh – vytápění pavilon A. Na přívodním potrubí DN40 budou osazeny uzavírací ventil KK40, vypouštěcí ventil VK10, třicestný směšovací ventil DN40 se servopohonem ($Q=4,6\text{m}^3/\text{h}$, $kvs=25$, $dP=5\text{kPa}$), elektronické oběhové čerpadlo ($Q=4,6\text{m}^3/\text{h}$, $H=3\text{m}$, 230V), dále teplotní čidlo regulace, teploměr, manometr, uzavírací ventil KK40 a vypouštěcí ventil VK15. Na vratném potrubí DN40 budou osazeny uzavírací ventil KK40, vypouštěcí ventil VK10, filtr do potrubí F40, teploměr, manometr, uzavírací ventil KK40 a vypouštěcí ventil VK15. Nové potrubí topného okruhu bude vyvedeno pod strop strojovny a pod stropem bude vedeno ke stávajícímu potrubí vedeného dále do pavilonu A a bude napojeno na původní ocelové potrubí DN100.

4/ Na trubkový rozdělovač a sběrač DN125 bude napojen čtvrtý topný okruh – vytápění bytové jednotky v pavilonu A. Na přívodním potrubí DN40 budou osazeny uzavírací ventil KK40, redukce na DN25, vypouštěcí ventil VK10, třicestný směšovací ventil DN25 se servopohonem ($Q=1,0\text{m}^3/\text{h}$, $kvs=6,3$, $dP=5\text{kPa}$), elektronické oběhové čerpadlo ($Q=1,0\text{m}^3/\text{h}$, $H=3\text{m}$, 230V), dále teplotní čidlo regulace, teploměr, manometr, uzavírací ventil KK25 a vypouštěcí ventil VK15. Na vratném potrubí DN40 budou osazeny uzavírací ventil KK40, redukce na DN25, vypouštěcí ventil VK10, měřič tepla s teplotními čidly v jednotlivých potrubích, filtr do potrubí F25, teploměr, manometr, uzavírací ventil KK25 a vypouštěcí ventil VK15. Nové potrubí topného okruhu bude vyvedeno pod strop strojovny a pod stropem bude vedeno ke stávajícímu potrubí vedeného dále do pavilonu A a bude napojeno na původní ocelové potrubí DN32.

5/ Na trubkový rozdělovač a sběrač DN125 bude napojen pátý topný okruh – vytápění pavilon C bazén. Na přívodním potrubí DN40 budou osazeny uzavírací ventil KK40, redukce na DN32, vypouštěcí ventil VK10, třicestný směšovací ventil DN32 se servopohonem ($Q=3,6\text{m}^3/\text{h}$, $kvs=16$, $dP=5\text{kPa}$), elektronické oběhové čerpadlo ($Q=3,6\text{m}^3/\text{h}$, $H=3\text{m}$, 230V), dále teplotní čidlo regulace, teploměr, manometr, uzavírací ventil KK32 a vypouštěcí ventil VK15. Na vratném potrubí DN40 budou osazeny uzavírací ventil KK40, redukce na DN32, vypouštěcí ventil VK10, filtr do potrubí F32, teploměr, manometr, uzavírací ventil KK32 a vypouštěcí ventil VK15. Nové potrubí topného okruhu bude napojeno na původní ocelové potrubí DN50, které je ukončeno pod stropem ve strojovně u vstupních dveří.

6/ Na trubkový rozdělovač a sběrač DN125 bude napojen šestý topný okruh – rezerva. Na přívodním potrubí DN40 budou osazeny uzavírací ventil KK40, redukce na DN32, přepouštěcí ventil DN32 a odvzdušňovací ventil. Na vratném potrubí DN40 budou osazeny uzavírací ventil KK40, redukce na DN32 a potrubí od přepouštěcího ventilu.

Veškeré nové rozvody topné vody budou vedeny v odpovídajících spádech, na nejvyšších místech budou osazeny odvzdušňovací automatické armatury (vybavené kulovým uzávěrem) a na nejnižších místech budou osazeny vypouštěcí ventily.

Do nové plynové kotelny bude přivedeno potrubí studené vody v průměru 63 mm. V prostoru chodby bude na odbočce osazen uzavírací ventil a od ventilu bude do nové kotelny vedeno plastové potrubí opět v průměru 63 mm nad rozvodem topné vody. V prostoru šatny bude provedena odbočka pro napojení stávajícího potrubí. V plynové kotelně bude osazen uzavírací ventil KK50 a potrubí bude vedeno k nepřímotopnému zásobníku, před kterým budou

osazeny uzavírací ventil KK50, vypouštěcí ventil, vířivý filtr, zpětná klapka ZK50, tlaková expanzní nádoba o objemu 60 litrů PN10 vybavená přípojkovací typovou proplachovací armaturou 5/4“, manometr, pojistný ventil a vypouštění. Na výstupním potrubí teplé vody budou osazeny havarijný termostat (přetopení teplé vody 60°C), vypouštěcí ventil (slouží pro odvzdušnění zásobníku), uzavírací ventil a potrubí průměru 63mm bude vedeno do prostoru chodby. Osazení armatur u zásobníku bude odpovídat ČSN 06 0830. Z prostoru chodby bude také přivedeno potrubí cirkulace TV průměru 32 mm a před zásobníkem budou osazeny uzavírací ventil, filtr, cirkulační čerpadlo, vypouštěcí ventil, zpětná klapka a uzavírací ventil v DN32. Nové rozvody studené i teplé vody včetně cirkulace budou vedeny v prostoru chodby nad podlahou nad novým rozvodem topné vody, v drážce ve zdi dojde k napojení na původní rozvod vedený pod strop 1.PP a dojde k výměně potrubí vedeného do 2.PP pod bazén, kde bude napojeno na stávající rozvod u poslední odbočky, kde je v současné době osazena redukce, která bude zrušena.

Na vstupu do plynové kotelný bude na potrubí studené vody provedena odbočka – potrubí bude vedeno k automatickému doplňování systému UT. Na potrubí bude uzavírací ventil KK15, vířivý filtr, oddělovací člen s vodoměrem pro oddělení topné soustavy od pitné vody, manometr, úpravna vody dle požadavku dodaného kotle, filtr, solenoidový ventil pro doplňování a bude ukončeno na uzavírací armatuře na potrubí topné vody.

Do rozvodu stávající vnitřní kanalizace objektu se částečně zasahuje, v prostoru strojovny bude osazena nová podlahová vpust, která bude napojena v podlaze na stávající kameninové potrubí DN150 v revizní šachtě.

5.5 Rozvod NTL. plynu

Na hranici pozemku je v současné době ukončena STL. přípojka plynu, kde bude osazen nový STL. regulátor a plynoměr G25. Dále bude proveden nový rozvod NTL. plynu, který je řešen v samostatné části D.3. této projektové dokumentace.

5.6 Elektro a MaR:

Z pojistkové skříně osazené v přilehlé chodby bude do nové plynové kotelný přiveden napájecí kabel vybavený samostatným jištěním. V plynové kotelně bude osazen rozvaděč MaR pro kotelnu a ve strojovně vytápění bude osazen druhý rozvaděč MaR pro strojovnu. Oba rozvaděče budou propojeny signálním i komunikačním kabelem. Rozvaděč MaR v kotelně bude vybaven havarijnou regulací. Technické řešení MaR je dále řešeno samostatnou částí D.4 této projektové dokumentace.

Poruchové stavy :

Poruchy v plynové kotelně jsou rozděleny do dvou skupin:

Měkké M: Jsou signalizovány, neodstaví kotelnu.

Tvrdé T: Jsou signalizovány, odstaví kotelnu, vyžadují zásah obsluhy.

T: Únik ZP 1°

T: Únik ZP 2°

T: Ztráta vody v otopné soustavě

T: Přehřátí TV

M: Překročení času doplňování

M: Přehřátí prostoru kotelný

M: Zaplavení prostoru kotelný

M: Porucha čerpadla v kotelně, nebo ve strojovně

Při poruchách „T“ je uzavřen přívod plynu do kotelný elektrickým HUP!. Před vstupními dveřmi do kotelný bude osazeno stop tlačítko. „STOP“ tlačítko funguje stejně jako tvrdá porucha.

Ve strojovně jsou jednotlivé topné okruhy ekvitermní regulovány v závislosti na době využití jednotlivých pavilonů také s vazbou na vnitřní čidlo.

5.7 Materiál potrubí:

Veškerý nový rozvod ústředního vytápění v plynové kotelně a rozvod až do strojovny vytápění včetně napojení na stávající rozvody bude z trub ocelových závitových do DN40 a od DN50 z trub ocelových hladkých spojovaných převážně svařováním. Závitové spoje budou pouze u armatur do DN50, nad DN50 již budou spoje přírubové. Potrubí bude uloženo na konzolích upevněných k jednotlivým stěnám či stropním konstrukcím. Vzdálenost uložení ocelového potrubí při spádu min. 0,3% je pro potrubí DN15 max. 1,5m, pro potrubí do DN32 max. 2m, pro potrubí do DN50 max. 2,5m a pro větší dimenze max. 3m. Kompenzace tepelných dilatací je zajištěna směrovými změnami trasy potrubí. Uložení potrubí bude do typových objímek, vybavených tlumících vložkou. Na nejvyšších místech na potrubí budou osazeny automatické odvzdušňovací armatury (vybavené kulovými uzávěra), na nejnižších místech budou osazeny kulové uzavírací armatury. U závitových armatur musí být umožněna jejich případná demontáž bez řezání potrubí, t.j. bude instalováno minimálně jedno šroubení navíc.

Rozvody studené i teplé vody ve strojovně budou provedeny potrubím typu vícevrstevných PPR trubek spojované typovými svařovanými tvarovkami, připojení armatur je pouze závitové. Veškeré rozvody budou opatřeny návlekovou tepelnou izolací. Při výstavbě vnitřního vodovodu bude dodržen technologický postup výrobce potrubí. Po montáži rozvodů vody bude provedena tlaková zkouška včetně dezinfekce potrubí.

Klíčové vlastnosti celoplastových trubek z PP-RCT:

- svařují se jako běžné PPR – před svařováním se nemusí odstraňovat vnější vrstvy
- zvýšený rozsah pracovních teplot - tvarová odolnost v rozmezí 0-90°C
- více než 50ti letá životnost při 10bar a 70°C
- zvýšená stabilita (větší vzdálenost podpor)
- nízká teplotní roztažnost ($\alpha = 0,035$), (pro porovnání: $\alpha_{PPR} = 0,15$).

5.8 Otopná tělesa + vyvažovací armatury:

Stávající rozvod ústředního vytápění v jednotlivých pavilonech budou ponechány stávající. Montážní firma zajistí řádný proplach jednotlivých topných okruhů.

5.9 Nátěry:

Všechny části nové otopné soustavy z ocelových trub, se opatří základním nátěrem a nátěry:

- závěsy, konzole pro potrubí dvojnásobným nátěrem
- na izolovaném potrubí se zhotoví šipky podle směru a druhu protékajících médií.

5.10 Tepelná izolace:

Veškeré nové rozvody ústředního vytápění budou tepelně izolovány pomocí izolačních trubic, kaširované vyztužené hliníkovou folií pro snadné izolování potrubí všeho druhu do teploty 120°C. Izolační trubice jsou opatřeny na vnější straně vrstvou vyztužené hliníkové folie se samolepícím přesahem v místě proříznutí. Tl. izolace odpovídá požadavkům vyhl. 193/2007 Sb.

Veškeré nové rozvody studené i teplé vody z materiálu PPR bude opatřeno pomocí návlekové tepelné izolace. Tl. izolace odpovídá požadavkům vyhl. 193/2007 Sb. Veškeré kovové části na studené vody budou ve strojovně dodatečně izolovány plstěnými pásy proti vzniku kondenzace.

5.11 Proplach otopné soustavy – plnicí voda:

Montážní firma je plně zodpovědná za odpovídající kvalitu plnicí/doplňovací vody a otopné vody v topné soustavě dle požadavků výrobce kotle, projektové dokumentace a legislativy. Při výměně zdroje tepla i v nové instalaci je nutno vždy propláchnout otopnou soustavu dle ČSN 14336. Důvodem je odstranění nežádoucích nečistot z otopné soustavy, především mechanických nečistot, olejů, tuků a pozůstatků po sváření a pájení. Pro kotle ze slitin hliníku nelze instalovat úpravnu vody úplným ani částečným změkčením. Pouze použít úpravnu pro demineralizaci vody. Pro kotle z železných materiálů je nutno použít úpravnu úplným změkčením nebo demineralizací. Pro kotle se slitin hliníku je nutno použít demineralizované plnicí vody s elektrickou vodivostí $< 10 \mu\text{S/cm}$.

Proplach a plnění otopné soustavy:

- pro proplach možné použít pitnou vodu bez úprav
- vyplachovat shora dolů
- použít nepěnicí odmašťovací prostředek dle návodu výrobce
- nastavit maximální průtok oběhové topné vody (veškeré ventily a termostatické hlavice musí být otevřeny na 100%)
- pro uvolnění mechanických částic se doporučuje pulsni (nárazový) vysokorychlostní proplach nejlépe externím zařízením
- polovičním výkonem zdroje tepla ohřát vodu v systému na cca 60°C a provozovat zhruba 30minut. Pozvolné nahřívání systému minimalizuje tvorbu vodního kamene z tvrdosti obsažené ve vodě
- nechat systém vychladnout na cca 40°C, poté vodu z otopné soustavy
- vyčistit filtry a odkalovače od mechanických nečistot
- okamžitě přistoupit k naplnění otopné soustavy finální plnicí vodou, aby nezačalo docházet ke korozi v prázdné soustavě
- plnit od nejnižšího bodu za průběžného odvzdušnění

5.12 Zkoušení potrubí:

Po konečné montáži zařízení ústředního vytápění bude provedena zkouška těsnosti a provozní dle ČSN 06 0310 čl.9. Před provedením vlastních zkoušek bude celá otopná plocha řádně propláchnuta. Voda v topném systému bude odpovídat požadavkům výrobce kotle. Zkouška těsnosti topné soustavy bude provedena před zazdění drážek, zakrytím kanálů a provedení nátěrů a izolaci - bude provedena vodou na nejvyšší dovolený tlak 400kPa. Zdroj tepla bude odpojen. Soustava se naplní vodou, řádně odvzdušní a celé zařízení se prohlédne, Soustava bude naplněna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová vizuální prohlídka celé otopné soustavy. Nesmí se objevit žádné netěsnosti. V případě kladné zkoušky bude vyhotoven protokol. Zdroj tepla, výměníky a ohříváče zkouší výrobce a podmínky zkoušky uvádí v průvodní dokumentaci výrobku. Zkouška provozní se dělí na dilatační a topné. Dilatační zkouška se provádí před zazdění drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplota látky ohřeje na nejvyšší dovolenou teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení, popř. jiné závady, je nutno zkoušku po provedení opravy opakovat. Tuto zkoušku je možno provést v každé roční době. Výsledek zkoušky se zapisuje do stavebního deníku nebo na samostatný zápis. Zkouška se provádí za účasti investora. Možnost upuštění od této zkoušky musí být dohodnuta mezi dodavatelem a odběratelem. Topná zkouška u zařízení s výkonem menším než 100kW bude trvat 24 hodin bez delších provozních přestávek a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení. Zkouška se pokládá za úspěšnou při rovnoměrném prohřívání všech otopných těles – správné seřízení regulačních armatur na tělesech. V případě kladné zkoušky bude vyhotoven protokol.

V průběhu topné zkoušky se kontrolují:

- správná funkce armatur
- rovnoměrné ohřívání otopných těles
- dosažení technických předpokladů projektu
- správná funkce regulačních a měřicích zařízení
- správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních zabezpečení a poruchových signalizací
- zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované potřeby tepla
- nejvyšší výkon zdrojů tepla
- výkon zdroje tepla při přípravě teplé vody při maximálním odběru
- dosažení projektované účinnosti a ověření emisních limitů

Tepelné soustavy lze považovat za způsobilé pro spolehlivý hospodárný a bezpečný provoz a topnou zkoušku za úspěšnou, jestliže:

- zařízení splňuje požadavky ČSN 06 0310:2014
- zařízení splňuje požadavky ČSN 06 0830, ČSN EN 12828
- výkon otopných těles zajistí výpočtovou vnitřní teplotu
- tepelná soustava je seřízená podle projektové dokumentace a splňuje ustanovení ČSN 06 0310 čl.6.1
- v průběhu topné zkoušky byla ověřena funkce automatické regulace, jejíž spolehlivost a regulační schopnost byla ověřena předtím samostatnou zkouškou při simulování všech možných provozních stavů, především havarijních a těch, které nastávají v přechodných měsících při vyšších venkovních teplotách. O průběhu této

samostatné zkoušky se sepíše rovněž protokol. V protokolu se musí uvést hodnoty, na které je regulace, signalizace a zejména havarijní zabezpečení nastaveno

Vlastní rozvod studené i teplé vody bude proveden dle ČSN 73 6660 a také ČSN EN 806-2,4. Po montáži rozvodů vody bude provedena tlaková zkouška včetně dezinfekce potrubí. Před zahájením tlakové zkoušky bude potrubí odvodušněno. Potrubí se naplní vodou, ověří se, že je řádně odvodušněno a všechny odvodušňovací a výtokové armatury se těsně uzavřou. Pomocí dočerpání vody se vytvoří stanovený zkušební přetlak TP rovný 1,1 násobku nejvyššího návrhového přetlaku MDP a nechá se působit 10 minut. Během těchto 10 minut musí zůstat zkušební přetlak konstantní. Jestliže se zjistí pokles tlaku, musí být zkušební přetlak v potrubí udržován tak dlouho, dokud se nepodaří zjistit všechna netěsná místa. Napojení na stávající hlavní rozvody bude provedeno takovým způsobem, aby mohlo dojít k dilataci potrubí.

Účelem komplexních zkoušek bude uvedení zařízení, jako celku, do chodu s tím, že zhotovitel prokazuje objednateli, že zařízení splňuje požadované funkce a je schopno trvalého provozu v projektovaném režimu. Prokazuje se jistota a bezporuchovost chodu zařízení, bezpečnost provozu a komplexní funkčnost za součinnosti všech souvisejících profesí.

5.13 Obsluha zařízení:

Zařízení bude provozováno řádně obeznámenou obsluhou a pravidelnou kontrolou zařízení! Zařízení bude před zahájením provozu zbaveno všech nečistot, prachu a během provozu bude udržováno v čistotě. Za provozu budou dodržovány technické podmínky výrobce kotle. Min. jednou za měsíc bude prováděna kontrola pojistných ventilů. Min. jednou za rok (před zahájením topné sezóny) je nutno provést údržbu kotlů servisní organizací. Při pravidelné kontrole je třeba zkontrolovat těsnost vodního potrubí a tlaku v systému, kontrolu ovládacích a zabezpečovacích prvků.

6. Závěr, bezpečnost práce

- Při provádění stavby je nutno dodržovat předpisy týkající se bezpečnosti práce a technických zařízení, zejména Nařízení vlády č. 406/2004 Sb. (požadavky na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu), zákon 309/2006 Sb. (Upravení dalších požadavků bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), dále Nařízení vlády č.362/2005 Sb. (požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo hloubky) a dále Nařízení vlády č.591/2006 Sb. (minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích).
- Montáž zařízení musí provést odborná firma dle příslušných norem a předpisů. Po dokončení montážních prací a propláchnutí potrubí je nutno vykonat tlakovou zkoušku těsnosti a provozní zkoušky podle ČSN 06 0310 a ČSN 73 6660 čl. 137 až 146. O tlakové a topné zkoušce bude pořízen zápis. Montáž zařízení musí provést odborná firma dle příslušných norem a předpisů. (standardní komplexní zkouška v trvání 72 hod). Ke všem zkouškám a revizím budou vypracovány příslušné zprávy a protokoly, které se stanou součástí dokumentace kotelny. Ke kotelně bude vypracována a předána kompletní dokumentace od jednotlivých zařízení, návody k obsluze a údržbě, dokumentace skutečného provedení, budou zpracovány podklady pro provozování kotelny a následně firma, která bude kotelnu provozovat, zpracuje na základě těchto podkladů místní provozní předpis kotelny.
- Do kotelny má přístup pouze omezený počet oprávněných a proškolených pracovníků a vstup nepovolaným osobám je zakázán. Po otevření elektrických rozvaděčů je nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Vzhledem k použitému palivu - zemnímu plynu - je zákaz kouření a manipulace s otevřeným ohněm v celém prostoru kotelny. Uvnitř kotelny není uvažováno s potřebou trvalého pobytu pracovníků (kotle budou pracovat v automatickém režimu). Pracovníci, pověřeni občasnou kontrolou a servisem instalované technologie, nemusí používat žádné OOP
- Při stavbě budou dodržena ustanovení vyhlášky č. 268/2009 Sb., upravující požadavky na provádění staveb a příslušné předpisy.
- Montáž jednotlivých zařízení smí provádět pouze oprávněná organizace. Dodavatelská firma musí mít oprávnění k montáži plynových zařízení a její pracovníci osvědčení od Technické inspekce České republiky (TIČR - Vyhláška č. 21/1979 Sb.)

- Po celkové montáži UT bude provedena tlaková zkouška a topná zkouška v délce 24 hodin (ČSN 06 0310), při které bude provedeno vyregulování celé otopné soustavy a proveden protokol o nastavení jednotlivých regulačních armatur.
- Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění bude odpovídat ČSN 06 0830.
- Rozvody ústředního vytápění budou odpovídat ČSN EN 12 828, 12 098-1.
- Respektovat požadavky požárně bezpečnostního řešení – místnost i nadále bude ponechána jako samostatný požární úsek.
- Veškeré zednické, strojní i elektromontážní práce budou prováděny v souladu s veškerými platnými předpisy o bezpečnosti práce při stavebních pracích.

7. Příloha – seznam hlavních použitých normalizačních předpisů

ČSN EN 1775 ed.2 Zásobování plynem - plynovody v budovách – provozní požadavky

ČSN 07 0703 Kotelny se zařízeními na plynná paliva

ČSN 07 0711 Provoz zařízení na úpravu vody

TPG 704 01 Z1 Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách

TPG 800 03 Připojování odběrných plynových zařízení a jejich uvádění do provozu

ČSN EN 12056-1 až 5 Vnitřní kanalizace

ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace

ČSN EN 806-1 až 5 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě

ČSN EN 12828+A1 Tepelné soustavy v budovách - navrhování teplovodních otopných soustav

ČSN EN 12831-1 Energetická náročnost budov – část 1, tepelný výkon pro vytápění

ČSN EN 12831-2 Energetická náročnost budov – část 2, vysvětlení a zdůvodnění EN 12831-1

ČSN EN 12831-3 Energetická náročnost budov – část 3, tepelný výkon pro soustavy přípravy teplé vody

ČSN EN 12831-4 Energetická náročnost budov – část 4, vysvětlení a zdůvodnění EN 12831-3

ČSN EN 14336 Tepelné soustavy v budovách - montáž a přejímka

ČSN 01 3452 Technické výkresy – instalace - vytápění a chlazení

ČSN 06 0220 Tepelné soustavy v budovách - dynamické stavy

ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách - projektování a montáž

ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách - příprava teplé vody - navrhování a montáž

ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách - zabezpečovací zařízení

ČSN 33 3350 Zásobování teplem, všeobecné zásady

Zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečnostní práce, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů

Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetice a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 102/2001 Sb., o obecné bezpečnosti výrobků a o změně některých zákonů (zákon o obecné bezpečnosti výrobků), ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 251/2005 Sb., o inspekci práce, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy) zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší

Vyhláška č. 85/1978 Sb. o kontrolách, revizích a tlakových zkouškách plyn. zařízení, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 21/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená plynová zařízení, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 91/1993 Sb., k zajištění bezpečnosti práce v nízkotlakých kotelnách

Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)

Vyhláška č. 252/2004 Sb. kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou vodu a teplou vodu

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 194/2013 Sb., o kontrole kotlů a rozvodů tepelné energie

Nářízení vlády č. 22/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na spotřebiče plyných paliv

Nářízení vlády č. 25/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na účinnost nových teplovodních kotlů spalující kapalná nebo plyná paliva, ve znění nařízení vlády č. 126/2004 Sb.

Nářízení vlády č. 26/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na tlaková zařízení

Nářízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací