



PASSIVE
ARCHITECTURE

ZŠ NA VÝSLUNÍ - REKONSTRUKCE KOTELNY

Projekt: **Na Výsluní 2047, 688 01 UHERSKÝ BROD**

Parc. č. st. 2812, k.ú. Uherský Brod [772984]

Stupeň: **DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY**

Město Uherský Brod

Masarykovo náměstí 100

688 01 Uherský Brod

Česká republika

Investor: IČ: 00291463

SO / PS: F - KOTELNA

Obsah: Technický zařízení budov - vytápění

Technická zpráva

Vedoucí úkolu: Ing. Martin Běťák

Navrhoval: Ing. Martin Běťák

Vypracoval: Ing. Martin Běťák

Kontroloval: Ing. Martin Běťák

PassiveArchitecture s.r.o.

Přemysla Otakara II. 2476

688 01 Uherský Brod

Česká republika

Zpracovatel: IČ: 04533127

Číslo vyhotovení:	Autorizace:	Datum vyhotovení: 04/2019
		Počet vyhotovení: 6

SEZNAM DOKUMENTACE

1.	Technická zpráva	20 A4
2.	Specifikace materiálu (paré č. 2 a 3)	50 A4
	Rozpočet (paré č. 1)	50 A4
3.	Výkresová část	A4

NÁZEV VÝKRESU	Číslo výkresu	Měřítko	Počet A4
Schéma zapojení kotelny	01	-	8
Dispozice kotelny	02	1:50	4
Schéma rozdělovače a sběrače	03	1:25	3
Napojení kotlů na rozvody vytápění	04	1:25	6
Odkouření	05	1:25	4
Dispozice rozvodu plynu	06	1:50	4
Řezy vnitřním plynovodem	07	1:25	6
Demontáže potrubí a strojního zařízení	08	1:50	4
Revize rozvodů v IK	09	-	2

OBSAH TECHNICKÉ ZPRÁVY

1.	POPIS SOUČASNÉHO STAVU	3
2.	VÝCHOZÍ PODKLADY:	3
3.	DEMONTÁŽE	4
4.	POPIS NAVRŽENÉHO STAVU.....	6
5.	POTRUBÍ A ARMATURY	8
6.	OBĚHOVÉ ČERPADLA	8
7.	ZABEZPEČOVACÍ A EXPANZNÍ ZAŘÍZENÍ	9
8.	PLNĚNÍ A VYPOUŠTĚNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY	9
9.	MĚŘENÍ A REGULACE	10
10.	ULOŽENÍ, SPÁDY POTRUBÍ A KOMPENZACE	11
11.	IZOLACE POTRUBÍ A ARMATUR.....	11
12.	PROTIKOROZNÍ OCHRANA	11
13.	ÚPRAVA VNITŘNÍHO PLYNOVODU	12
14.	ZNAČENÍ POTRUBÍ A ARMATUR.....	14
15.	SYSTÉM ZNAČEK POUŽITÝCH V PROJEKTU.....	15
16.	BILANCE SPOTŘEB	15
17.	VYHODNOCENÍ OBHLÍDKY IK	16
18.	LEŠENÍ	17
19.	MONTÁŽ A UVEDENÍ DO PROVOZU.....	17
20.	BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ.....	19
21.	ZÁVĚR.....	20
22.	ZAŘÍZENÍ S DLOUHOU DODACÍ LHŮTOU	20

1. POPIS SOUČASNÉHO STAVU

Předmětem řešení projektové dokumentace je návrh energetických úspor v ZŠ na Výsluní v kotelně v budově „F“. Stávající hlavní zdroj tepla je kaskáda 3 plynových kotlů (2x Ecoflam Ecomax 40 2F a 1x Ecoflam Ecomax 14 2F). Teplotní spád vytápění 65/40°C. Ohřev teplé vody je zajištěn ohřívacem ACV Heat Master 60 N o objemu zásobníku 82l a tepelném výkonu 62,5kW. Úpravna doplňované vody do topného systému je ve stávajícím stavu nefunkční stejně tak i plynový ohříváč COG 800 o výkonu 36,2kW. Stávající vyrovnávací a doplňovací systém je navržen s otevřenou nádobou. Přívod plynu pro kotelnu je z vedlejší regulační stanice, hlavní uzavěr pro kotelnu je umístěn na severní fasádě v plechové skříni. Stávající odkouření dle revizní zprávy ze dne 31. 3. 2017 je provedeno z nerez a je neporušené. Průměr odkouření byl ověřen na výfukové části komínu a je popsán v PD. Větrání kotelny je zajištěno celkově 4 otvory 600x600mm (stávající), jsou umístěny na severní a západní fasádě. Navržená kotelná je zařazena jako „KOTELNA II.“ kategorie. V rámci rekonstrukce nebyl znám objem otopné soustavy a byl stanoven odborným odhadem na 10m³. Na tuto hodnotu je navrženo expanzní zařízení, při napouštění soustavy bude ověřen objem otopného systému. **Stáří stávajícího strojního zařízení je více než 15let. V roce 2005 byl provedena zkouška, která byla shrnuta v „Protokolu o ultrazvukové zkoušce“, zpracovaná Radkem Čuprem. Standardní rozměr potrubí DN125 je 133x4,5, naměřená síla stěny byla v rozmezí 3,7 – 4,2mm. Závěrem bylo konstatováno, že nebyly zjištěny výrazné korozní úbytky. Na základě tohoto protokolu a požadavku města nebude potrubí měněno.**

Stavební úpravy nepodléhají stavebnímu povolení ani ohlášení dle §103 ods. 1c) a d):

c) udržovací práce, jejichž provedení nemůže negativně ovlivnit zdraví osob, požární bezpečnost, stabilitu, vzhled stavby, životní prostředí nebo bezpečnost při užívání a nejde o udržovací práce na stavbě, která je kulturní památkou,

d) stavební úpravy, pokud se jimi nezasahuje do nosných konstrukcí stavby, nemění se vzhled stavby ani způsob užívání stavby, nevyžadují posouzení vlivů na životní prostředí a jejich provedení nemůže negativně ovlivnit požární bezpečnost stavby a nejde o stavební úpravy stavby, která je kulturní památkou,

2. VÝCHOZÍ PODKLADY:

- a) PD současného stavu stavební části a strojního zařízení (2004) – Ing. Dufka
- b) Protokol o ultrazvukové zkoušce zpracované Radkem Čuprem 8. 8. 2005
- c) Smlouva o dílo
- d) Nabídky na nové strojní zařízení a armatury z podzimu 2018
- e) Projednání u investora 13. 11. 2018
- f) Zaměření kotelny, zkrácení výchozího stavu a informace z provozu od obsluhy kotelny
- g) Normy ČSN, ČSN EN a platná legislativa zejména:
 - ČSN 07 0703 - Kotelny se zařízením na plynná paliva
 - ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – projektování a montáž
 - ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování
 - ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení

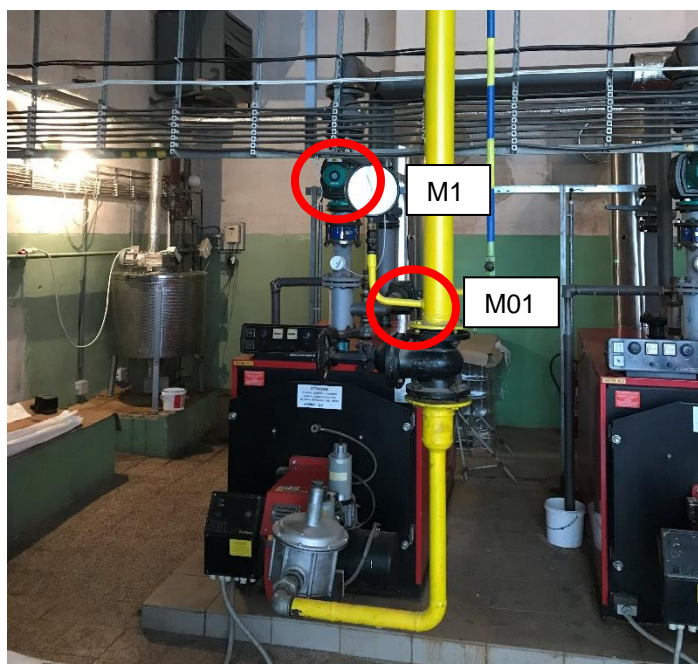
- ČSN EN 12 828+ A1 – Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních otopných soustav
- 73 4201 – ČSN 73 4201 ed. 2 - Komíny a kouřovody - Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
- ČSN EN 14336 – Tepelné soustavy v budovách – Montáž a přejímka teplovodních tepelných soustav
- TPG 908 02 – Přívod spalovacího vzduchu do vnitřních prostorů se spotřebiči na plynná paliva s výkonem 50 kW a větším
- TPG 704 01 – Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách
- ČSN EN 1775 – Zásobování plynem – Plynovody v budovách – Nejvyšší provozní tlak ≤ 5 bar
- Provozní požadavky
- Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí NV101/2005 Sb.
- Vyhláška 91/1993 Sb. k zajištění bezpečnosti práce v nízkotlakých kotelnách

3. DEMONTÁŽE

PK1 - 2x plynový kotel Ecoflam Ecomax 40 2F (nekondenzační), maximální tepelný výkon 421kW, minimální tepelný výkon 250kW, připojovací tlak plynu 2kPa, maximální provozní tlak 6Bar, maximální teplota 95°C, objem vody 500l, připojení 3N 400V, 50Hz, el. příkon 1300W, na malém kotlovém okruhu jsou osazeny oběhové čerpadla pro rychlejší natopení kotlů Wilo Top-S40/7, hlavní kotlové čerpadlo Wilo Top-S65/7

shrnutí pro oba kotle:

- M01, M02 - čerpadlo kotlového okruhu - Wilo Top-S40/7 – 390W - 2ks
- M1, M2 - hlavní kotlové čerpadlo - Wilo Top-S65/7 – 600W - 2ks



PK2 - 1x plynový kotel Ecoflam Ecomax 14 2F (nekondenzační), maximální tepelný výkon 150kW, minimální tepelný výkon 85kW, připojovací tlak plynu 2kPa, maximální provozní tlak 6bar, maximální teplota 95°C, objem vody 172l, připojení 3N 400V, 50hz, el. příkon 760W, na malém kotlovém okruhu

jsou osazeny oběhové čerpadla pro rychlejší natopení kotlů Wilo StarRS25/4 hlavní kotlové čerpadlo Wilo Top-S40/7

shrnutí:

- M03 - čerpadlo kotlového okruhu - Wilo StarRS25/4 – 65W - 1ks
- M3 - hlavní kotlové čerpadlo - Wilo Top-S40/7 – 390W - 1ks

THR – Termohydraulický rozdělovač DN200

ZTV1 – Plynový zásobník na teplou vodu COG 800, výkon 36,2kW objem zásobníku 800l - ve stávajícím stavu odstavený

ZTV2 – Plynový zásobník na teplou vodu ACV Heat Haster 60 N (nekondenzační), objem zásobníku 82l, el. příkon 100W, tepelný výkon 62,5kW (nekondenzační)

SBĚRAČ TOPNÉ VODY - TOPNÉ OKRUHY:

- Likusák - 2x Grunfos UPS 25-60 180, 230V, 50Hz, 90W, - tříotáčkové řízení
- Pávilon F - Grundfos UPS 32-80 180, 230V, 50Hz, 245W, - tříotáčkové řízení
- podokenní soupravy + jídelna - Grundfos UPS 25-60 180, 230v, 50Hz, 90W - **okruh bude zrušen bez náhrady** - tříotáčkové řízení

- klimatizace - kuchyň, tělocvična - UPS 25-60 180, 230V, 50Hz, 90W - **okruh bude zrušen bez náhrady** - tříotáčkové řízení

- pavilon A, B, 1, 2, 3, C, D, E - Grundfos Magna 65-120/F, 230V, 50Hz, 900W

CIRKULACE TEPLÉ VODY - na cirkulačním potrubí je osazena 2x dvojice sériově zapojených oběhových čerpadel, - 2x Sigma Lutín 80-NTC-102-15-LB-00, Q=15,6m³/h, H=2,3m v. sl., s motorem MEZ, příkon 2x 880-1360W



TEPLOVZDUŠNÉ JEDNOTKY - ve stávajícím stavu odpojené a nevyužívané, budou kompletně demontovány

ÚPRAVA DOPLŇOVACÍ VODY - ve stávajícím stavu odpojené a nevyužívané - kompletní demontáž

EXPANZNÍ DOPLŇOVACÍ ZAŘÍZENÍ - při překročení maximálního dojde k upuštění systému do otevřené nádoby, při naplnění nádoby dojde k přepadu do kanalizace, topná voda je neustále na styku se vzduchem

parametry udržovaného tlaku v systému vytápění:

H1 - 155+3kPa = minimální havarijní tlak

H2 - 185+15kPa = minimální provozní tlak

H3 - 210+15kPa = maximální provozní tlak

H4 - 245+3kPa = maximální havarijní tlak

170kPa - zapnutí čerpadla doplňování do ÚT

200kPa - vypnutí čerpadla - konec doplňování

225kPa - začátek vypuštění z ÚT do nádrže

195kPa - konec vypouštění z ÚT do nádrže

V rámci rekonstrukce kotleny budou demontovány veškeré rozvody (včetně izolací) topné, studené, cirkulace, teplé vody a vnitřního rozvodu plynu. V rámci demontáže kotlů bude demontováno i odkouření. Připojovací místo na studenou vodu v místě hydrantu zůstane zachováno. Současně v rámci demontáže rozvodů budou demontovány i přebytečné konzoly a závěsy.

Stávající strojní zařízení	Elektrický příkon [kW]
PK1 – plynový kotel Ecoflam Ecomax 40 2F	2x 1,3
PK2 – plynový kotel Ecoflam Ecomax 14 2F	0,76
ZTV2 – plynový zásobník TV ACV Heat Master 60 N	0,1
OČ – Likusák - 2x Grundfos UPS 25-60 180 – tříotáčkové řízení	2x 0,09
OČ – Pavilion F Grundfos UPS 32-80 180 – tříotáčkové řízení	0,245
OČ – Podokenní soupravy + jídelna Grundfos UPS 25-60 180 – zrušeno bez náhrady	0,09
OČ – Klimatizace – kuchyň a tělocvična – Grundfos UPS 25-60 180,	0,09
OČ – Pavilion A, B, 1, 2, 3, C, D, E a radiátor v RSP – Grundfos Magna 65-120/F	0,9
Cirkulace teplé vody – 2x Sigma Lutín 80-NTC-102-15-LB-00	2x 1,36
Oběhové čerpadlo kotlového okruhu PK1	2x 0,39
Oběhové čerpadlo mezi PK1 a THR	2x 0,6
Oběhové čerpadlo kotlového okruhu PK2	2x 0,065
Oběhové čerpadlo mezi PK2 a THR	2x 0,39
Expanzní a doplňovací zařízení	1,5
Nejsou zohledněny směšovací armatury a regulace a řízení kotlů	

4. POPIS NAVRŽENÉHO STAVU

Nově budou v kotelně instalovány 2 plynové stacionární kondenzační kotle s nerezovým válcovým hořákem a integrovanou funkcí řízeného spalování zemního plynu (regulovaný výkon 64-280kW při 50/30°C a 58-258kW při 80/60°C, jmenovitý tepelný výkon 264kW) napojené na nově navržený rozdělovač / sběrač a s následným připojením na rozvody v instalačním kanále. Maximální výstupní teplota 95°C. Regulační rozsah kotle 20 – 100%. Elektrický příkon kotle 260W. **Celkový tepelný výkon kotleny 2x 264kW = 528kW.** Vodní objem kotle 180l, maximální provozní tlak 6Bar, minimální přípustný provozní tlak 0,5Bar. Kotle budou v provedení „B“, vzduch pro spalování bude brán z prostoru kotleny, otvory pro přívod vzduchu jsou stávající a dostatečné vzhledem k tomu, že navržený výkon kotleny bude cca poloviční. Řízení kotlů bude ekvitermní regulací (dodávka výrobce kotlů), stejně tak i jednotlivé okruhy. Připojení kotle na rozvody ÚT bude pomocí příruby DN65 PN6, na zpětném potrubí bude osazena regulační klapka se servopohonem (dodávka dodavatele kotle), maximální spotřeba ZP 2x 32,49m³/h, připojovací tlak plynu 2-2,5kPa, účinnost 98% (Hs) a 109% (Hi), půdorysný rozměr kotle 1000x750mm. Na vratném potrubí ke kotlům bude osazen separátor kalu a magnetitu s cyklónovou

technologíí ($Q_{\text{nom}} 18\text{m}^3/\text{h}$, $Q_{\text{max}} 56\text{m}^3/\text{h}$), v horní části bude osazen odvězdušňovací ventil DN25, připojení k separátoru bude provedeno pomocí přírub DN80, PN16, separátor bude izolován systémovou izolací. Vedle kotlů bude osazeno neutralizační zařízení kondenzátu, neutralizovaný kondenzát bude dále sveden do podlahové vpusti.

V kotelně bude měřeno:

- Studená voda na vstupu do ZTV
- Studená voda na odbočce do Likusáku (teplá voda není měřena, vzhledem k tomu, že cirkulační potrubí je zavedeno až do Likusáku
- Studená voda pro doplňování topného systému

Do systému vytápění bude zapojeno zařízení pro udržování tlaku (ZpUT) pomocí čerpadla, jednotka je určena pro přesné udržování tlaku v rozsahu $\pm 0,2\text{Bar}$ systém obsahuje 1 čerpadlo, přepouštěcí ventil, systém řeší odplynění a udržování tlaku, dále obsahuje solenoidový ventil a průtokoměr pro doplňování vody, hmotnost 40kg, příkon 0,75kW, provozní tlak 1-2,5Bar. Primární nádoba k zařízení pro udržování tlaku o objemu 800l obsahuje: nohu s měřicím čidlem pro měření obsahu včetně montážní sady pro napojení nádoby k ZpUT, dodávka včetně pojistného ventilu 2Bar a vypouštěcího kohoutu.

Pro ohřev TV bude instalován nový kondenzační ohřívač teplé vody o objemu 368l a **tepelném výkonu 50,3kW**, elektrický příkon 79W, maximální provozní tlak 0,8MPa, energetická účinnost 91%. Vypouštění se nachází ve spodní části 3/4". Odkouření 100/150mm, připojení na plyn 3/4", hmotnost prázdného zásobníku 214kg

- Připojení studené vody (SV) 6/4"
- Připojení teplé vody (TV) 6/4"
- Připojení cirkulace (CTV) připojení do studené vody

Navržené strojní zařízení	Elektrický příkon [kW]
ZpUT – zařízení pro udržování tlaku pomocí čerpadla	0,75
PK1/2 – kaskáda plynových kondenzačních	2x 0,260
ZTV – plynový kondenzační ohřívač TV	0,079
PČ – posilovací čerpadlo pro doplňování vody do systému vytápění	1,1
ÚPRAVNA VODY – pro systém vytápění	2x 0,08
OČ1 – oběhové čerpadlo – pavilon A, B, 1, 2, 3, C, D, E – čerpadlo s FM	0,608
OČ2 – oběhové čerpadlo – Likusák – čerpadlo s FM	0,116
OČ3 – oběhové čerpadlo – Pavilon F – čerpadlo s FM	0,171
OČ4 – oběhové čerpadlo – cirkulace TV – čerpadlo s FM	0,329

Způsob obsluhy kotelny je uvažován jako občasný s periodou 24hod. Poruchy systému vytápění budou zasílány pověřené osobě formou SMS. Způsob obsluhy bude stanoven v provozním řádu kotelny.

Dle ČSN 06 03 10, je požadováno volit přiměřenou zálohu ve výkonu zdroje tepla, avšak objednatel v rámci úspory nákladů požadoval, aby navržený výkon kotelny byl blízký tepelným ztrátám objektů z důvodu úspor. Ten stejný případ platí i pro návrh oběhových čerpadel, po dohodě nebude docházet ke zdvojování oběhových čerpadel jak pro cirkulaci, tak i pro vytápění.

Stavební výpomoc

Veškeré stavební práce, související s uchycením potrubních rozvodů a prostupy potrubí, jsou předmětem řešení této PD. Při demontáži rozdělovačů a sběračů budou některé prostupy stropní kci do

IK zabetonovány a současně budou nové otvory vytvořeny pro navržené rozvody jak teplé, tak topné vody.

Ocelové konstrukce

Veškeré ocelové doplňkové konstrukce pro uchycení potrubí jsou vč. nátěrů předmětem řešení této PD. Hmotnost ocelových konstrukcí a sortiment jsou uvedeny ve specifikaci materiálu.

Poznámka

Potrubní rozvody budou provedeny pouze z čistých trubek, vyčištěných před montáží. Následně bude potrubí propláchnuto vodou a vysušeno stlačeným vzduchem.

5. POTRUBÍ A ARMATURY

Pro rozvod topné vody je navrženo potrubí z trubek ocelových bezešvých hladkých ČSN 425715.01, jak. mat. 11353.1 a z trubek ocelových bezešvých závitových ČSN 425710, jak. mat. 11353.1. Jsou uvažovány armatury přírubové a závitové z poniklované mosazi. Veškeré potrubní trasy jsou členěny na potrubní větve dle medií. Materiál je podrobně specifikován v „Specifikaci materiálu“ resp. „Rozpočtu“.

Veškeré potrubí je nutno provést tak, aby je bylo možno snadno vypustit a odvzdušnit. Potrubí se pokud možno navrhne v jednom spádu, aby vypouštěcích a odvzdušňovacích míst bylo co nejméně. Potrubí se musí spojovat a upevňovat tak, aby mohlo volně teplotně dilatovat.

Pro rozvod pitné vody jsou uvažovány plastové trubky PP-RCT (pro teplou a studenou vodu a trubky s kyslíkovou bariérou). Armatury budou použity z poniklované mosazi s atestem pro pitnou vodu.

Návrh vyvažovacích armatur na jednotlivých větvích

uzel pro pavilon	A	B	C	D	E	F	Likus	CELKEM
tepelný výkon	65,113	23,307	106,882	73,078	89,432	157,048	60	574,86
průtok	2,80	1,00	4,60	3,14	3,84	6,75	2,58	24,71
průtok ve větvích	15,38					6,75	2,58	24,71
vyvažovací ventil	DN80					DN65	DN32	
teplotní spád - předpokládaný	60/40	60/40	60/40	60/40	60/40	60/40	60/40	
ΔT	20	20	20	20	20	20	20	

Vzhledem k současnosti provozu a provozním zkušenostem je navržený výkon kotelny dostatečný.

6. OBĚHOVÉ ČERPADLA

OČ1 - oběhové čerpadlo přívod - pavilon A, B, 1, 2, 3, C, D, E

$Q=16\text{m}^3/\text{h}$, $H=8\text{m}$ v. sl.

příkon 608W, napětí 230V, připojení příruba DN40, PN10, materiál litina

OČ2 - oběhové čerpadlo přívod - Likusák

$Q=2\text{m}^3/\text{h}$, $H=5\text{m}$ v. sl.

příkon 116W, napětí 230V, připojení závitové G6/4", materiál litina

OČ3 - oběhové čerpadlo přívod - pavilon F

$Q=6\text{m}^3/\text{h}$, $H=6\text{m}$ v. sl.

příkon 171W, napětí 230V, připojení závitové G2", materiál litina

OČ4 - oběhové čerpadlo přívod - cirkulace TV

$Q=10\text{m}^3/\text{h}$, $h=4\text{m}$ v. sl.

příkon 329W, napětí 230V, připojení příruba DN32, PN10, materiál nerez, EN 1.4308

Oběhová čerpadla byla navržena s ohledem na stávající čerpadla se zohledněním snížení výkonu kotelny a vzhledem k energetickým opatřením, které byly provedeny na obálkách jednotlivých budov. Nejvýraznější snížení výkonu čerpadla je u OČ1. Vzhledem k tomu, že původní čerpadlo bylo dimenzováno na přenesený výkon cca 800kW, v novém návrhu se uvažuje s cca polovičním přeneseným výkonem. Cirkulační čerpadlo TV bude řízeno na základě časového programu. Oběhová čerpadla vytápění budou provozována v režimu konstantního tlaku.

7. ZABEZPEČOVACÍ A EXPANZNÍ ZAŘÍZENÍ

V zadní části je na kotli provedena příprava (připojení 5/4") pro osazení zabezpečovacího zařízení. Za kotlem bude osazen pojistný ventil DN32 s otevíracím přetlakem 2,5Bar a expanzní nádoba o objemu 18l, čidlo maximálního a minimálního tlaku, expanzní nádoba jistí jen kotel při uzavření. Před expanzní nádrží bude osazen kulový kohout a vypouštění pro odstavení expanzní nádoby DN20 (z důvodu revize). Je nutné zabezpečit, aby nedošlo nikdy k uzavření přístupu do expanzní nádoby z celého topného systému a to jak uzavřením kohoutu nebo špatnou instalací zpětné klapky. Pro zachycení objemových změn v systému vytápění bude do systému instalováno zařízení pro udržování tlaku s nádobou o objemu 300l, součástí tohoto zařízení bude expanzní nádoba o objemu 50l, odhadovaný objem otopné soustavy 10m^3 . Při napouštění soustavy bude vodní objem měřen. Pojistné zařízení musí splňovat požadavky dle ČSN 060830 a ČSN EN 12828.

V kotelně budou osazena tyto havarijní čidla:

- čidlo úniku oxidu uhelnatého (CO)
- čidlo úniku zemního plynu s vazbou na uzavírací armaturu hlavního přívodu plynu do kotelny
- čidlo zaplavení podlahy kotelny
- čidlo poklesu (nárůst) tlaku v systému
- čidlo havarijní teploty v prostoru kotelny (45°C) s vazbou na uzavírací armaturu hlavního přívodu plynu do kotelny
- čidlo překročení nejvyšší teploty topného systému
- čidlo překročení časového limitu doplňování vody do otopné soustavy

Havarijní stavy jsou řešeny v projektu MaR

Při havarijním stavu bude spuštěna zvuková signalizace a současně bude zasláno chybové hlášení odpovědnému pracovníkovi formou SMS.

8. PLNĚNÍ A VYPOUŠTĚNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY

Plnění topné soustavy bude prováděno automaticky zařízením pro udržování tlaku pomocí čerpadla upravenou (ve změkčovacím filtru) pitnou vodou z vnitřního vodovodu. Na nejvyšších místech soustavy budou osazeny odvzdušňovací ventily viz. detail odvzdušnění.

Úpravna vody se skládá z plně automatického zařízení pro úpravu pitné vody, tak aby byla vhodná pro doplňování do systému vytápění. Zařízení bude plněno monodisperzní hmotou.

- rozměry filtru – 530 x 225 x 400mm
- výška napojení vody / odpadu – 370 / 400mm
- napojení vody / odpadu – 1“ / PE ½“
- el. napojení / odběr – 230V, 50Hz, 80W
- provozní tlak vody – 0,2 – 0,8MPa
- maximální teplota vody / okolí – 43°C
- řídicí jednotka – elektronická
- způsob řízení regenerace – objemové řízení 0-99m³

Schéma zapojení úpravny a doplňovacího zařízení je uvedeno na výkrese „Schéma zapojení kotelny“. Automatické doplňovací zařízení (ZpUT) s integrovanou regulací (musí splňovat požadavky ČSN EN 1717) bude hlídat pokles v tlaku v systému a současně bude řídit dopouštění, v případě překročení horní hranice množství dopouštěné topné vody dojde k odstavení dopouštění. Množství dopouštěné vody bude měřeno vodoměrem. Parametry vody musí splňovat požadavky ČSN 07 7401. Vypouštění soustavy bude prováděno vypouštěcími kohouty ve spodní části svislých vedení.

Dávkovací čerpadlo je upevněno přes mezikus na pulzním vodoměru. Přes flexibilní sání je nasáván dávkovací přípravek z originálního zásobníku aplikované kapaliny, který je umístěn v zachytné vaně. Součástí flexi sání je i el. hlídání hladiny v zásobní nádrži, alarm vyprázdnění. Vstřikovač zaústěn přímo na vodoměr. Sací a výtlačná sestava provedení napojení hadička 4/6.

Parametry dávkovacího čerpadla:

- regulace výkonu změnou frekvence zdvihů v rozsahu 0...100%
- řízení od pulzního vodoměru
- grafický displej s integrovanou klávesnicí
- maximální dávkovací výkon při maximálním protitlaku 16bar 3,4l/hod
- pulzní vodoměr 3/4“ (DN20, Q_n=2,5m³/hod)

9. MĚŘENÍ A REGULACE

Součástí dodávky kotlů bude i dodávka kaskádové regulace pro řízení kotlů. Řízení oběhových čerpadel, směšovacích armatur a dalšího zařízení bude dodávkou MaR, případně dodávkou strojního zařízení. Veškeré chybová a havarijní hlášení budou zasílány formou SMS na předvolené tel. číslo.

Řízené okruhy:

- okruh Pávilon A, B, 1, 2, 3, C, D, E a těleso v RSP – oběhové čerpadlo OČ1
- okruh Likusák – oběhové čerpadlo OČ2 a směšovací armatura TSV25, KVS10
- okruh F – oběhové čerpadlo OČ3 a směšovací armatura TSV32, KVS16
- cirkulace teplé vody – oběhové čerpadlo OČ4

Další strojní zařízení:

- kaskáda plynových kondenzačních kotlů – 2x 0,260KW
- zařízení pro udržování tlaku pomocí čerpadla – 0,75kW
- úpravna topné vody – 2x 0,08W (zásuvka)
- plynový zásobník TV – 1x 0,079kW

- posilovací čerpadlo – 1,1kW

Havarijní čidla:

- čidlo úniku oxidu uhelnatého (CO)
- čidlo úniku zemního plynu s vazbou na uzavírací armaturu hlavního přívodu plynu do kotelny
- čidlo zaplavení podlahy kotelny
- čidlo poklesu (nárůst) tlaku v systému
- čidlo havarijní teploty v prostoru kotelny (45°C) s vazbou na uzavírací armaturu hlavního přívodu plynu do kotelny
- čidlo překročení nejvyšší teploty topného systému
- čidlo překročení časového limitu doplňování vody do otopné soustavy

Měření dodaného tepla pro Likusák

- Měření spotřeby tepla, měřicí zařízení bude osazeno do zpětného potrubí, do přívodního potrubí bude osazeno jen čidlo do jímky, spotřeba energie bude s lokálním odečtem.

10. ULOŽENÍ, SPÁDY POTRUBÍ A KOMPENZACE

Potrubní rozvody budou uchyceny pomocí třmenů na příčnicích, přivařených ke stávající ocelové konstrukci a pomocí dvoušroubových objímek na závěsech. Veškeré potrubní trasy budou spádovány 2‰ směrem k vypouštěcím armaturám. Případné dilatace potrubí budou kompenzovány přirozenými ohyby v jednotlivých trasách.

11. IZOLACE POTRUBÍ A ARMATUR

Veškeré potrubí bude izolováno izolačními pouzdry s AL folií. Armatury budou izolovány systémovou izolací případně snímatelnými (omyvatelnými) izolačními pouzdry z technických tkanin.

izolace potrubí vytápění $\lambda=0,038W/(m.K)$:	do DN20 - tl. 20mm - pouzdra z minerální vlny s AL. folií
	do DN32 - tl. 40mm - pouzdra z minerální vlny s AL. folií
	do DN40 - tl. 50mm - pouzdra z minerální vlny s AL. folií
	do DN80 - tl. 60mm - pouzdra z minerální vlny s AL folií
	do DN100 - tl. 80mm - pouzdra z minerální vlny s AL folií
	izolace rozdělovač tl.100mm - matrace z minerální vlny a obaleno AL folií
izolace potrubí studené vody $\lambda=0,038W/(m.K)$:	do D32 - tl. 6mm - pouzdra PE
	do D63 - tl. 9mm - pouzdra PE
izolace potrubí teplé vody $\lambda=0,038W/(m.K)$:	do D32 - tl. 30mm - pouzdra z minerální vlny s AL folií
	do D40 - tl. 40mm - pouzdra z minerální vlny s AL folií
	do D40 - tl. 50mm - pouzdra z minerální vlny s AL folií

12. PROTIKOROZNÍ OCHRANA

Veškeré potrubí a upevňovací materiál se opatří trojnásobně nátěrem základním epoxidovým dvousložkovým a upevňovací materiál 2x vrchním nátěrem polyuretanovou dvousložkovou barvou.

Barevné odstíny vrchního nátěru:

- 7001 – šedá – potrubí vytápění a uložení (základní nátěr)
- 7040 – šedá – uložení (vrchní nátěr)

- 6200 – žlutá – potrubí rozvodu zemního plynu

Způsob provedení protikorozi ochrany je zřejmý i z rozpočtové části PD. Zneškodnění odpadů z používání nátěrových hmot, které jsou dle vyhl. č. 93/2016 Sb. začleněny do kategorie 08 01 11, bude provedeno zhotovitelem (dodavatelem) nátěrového systému potrubních rozvodů a ocelových doplňkových konstrukcí.

13. ÚPRAVA VNITŘNÍHO PLYNOVODU

Stávající plynová regulační stanice (RS) se nachází vedle kotelny, z RS je vedeno potrubí do exteriéru na severovýchodní fasádu, kde v plechové skříni je umístěn hlavní uzávěr pro kotelnu. V regulační stanici bude osazena havarijní armatura s připojením na čidla v kotelně. Před armaturou bude osazen filtr nečistot. Rozvod v kotelně je proveden z ocelových bezešvých trubek s páteřním rozvodem DN125. Z tohoto rozvodu jsou odbočkami připojeny jednotlivé zařízení. Stávající odbočky budou upraveny případně demontovány a budou vytvořeny nové pro připojení navržených zařízení.

Popis spotřebiče	Výkon max. [kW]	Počet [ks]	Spotřeba min-max [m ³ /hod]	Spotřeba celkem [m ³ /hod]
Plynový kotel PK1,2	264	2	32,49	64,98
Plynový ohřívač vody	50,3	1	5	5
Maximální hodinová spotřeba				69,98 m ³ /h

Vnitřní rozvod bude proveden z ocelových trubek bezešvých spojovaných svařováním. Nově bude provedeno uzemnění vnitřního plynovodu stejně tak i ostatních rozvodů. Jako uzávěry plynového potrubí se přednostně použijí kulové kohouty a šoupata. Pryžové těsnící materiály musí vyhovovat ČSN EN 549, těsnící materiály pro kovové závitové spoje musí vyhovovat ČSN EN 751-1,2,3. Těsnící materiály musí vyhovovat TPG 942 01.

Pro stavbu plynovodu je nutno použít pouze materiál a armatury splňující požadavky zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky.

Zkoušení vnitřního plynovodu dle TPG 704 01

Zkoušky se dělí na:

- Zkoušky pevnosti
- Zkoušky těsnosti
- Zkoušky provozuschopnosti plynovodu, spoje, propoje, apod.

Zkušební tlaky při zkoušce pevnosti a těsnosti

Nejvyšší provozní tlak (MOP) [kPa]	Zkušební tlak	
	při zkoušce pevnosti (STP)	při zkoušce těsnosti (TTP)
200 < MOP ≤ 500	≥ 1,50 MOP	1,50 MOP
10 < MOP ≤ 200	> 1,75 MOP (nejméně však 100 kPa)	1,50 MOP
MOP ≤ 10	nejméně 100 kPa	1,5 MOP (nejméně však 5,0 kPa nebo podle 5.2.2.2 f))

Je zakázáno zkracovat předepsanou dobu provádění zkoušek, odstraňovat případné netěsnosti zaklepáváním nebo zalepováním nebo před zkouškou napouštět plynovod různými utěšňovacími

prostředky. V případě potřeby osoba pověřená k provádění zkoušek upozorní vhodným způsobem na prováděnou zkoušku, resp. zajistí uzavření a označení prostor s možným ohrožením života, zdraví osob, zvířat a majetku v průběhu provádění zkoušky.

Před zkouškou se musí těsně uzavřít všechny konce potrubí. Tyto uzavírací prvky musí odolávat zkušebnímu tlaku. V případě potřeby se musí od zkoušeného plynovodu odpojit nebo plynotěsně oddělit spotřebiče. Na zkoušeném plynovodu nesmějí být prováděny žádné práce, které by mohly ovlivnit průběh nebo výsledek zkoušky. Povoleno je pouze dotahování spojů, uzavíracích zátek apod.

Zkouška se provádí před nátěrem nebo zaizolováním plynovodu a jeho zakrytím omítkou (výjimkou jsou stávající plynovody opatřené nátěrem, popř. zakryté, části plynovodu opatřené tovární izolací, prostupující chráničkami, ochrannými trubkami nebo uložené na jiných nepřístupných místech a prefabrikované plynovody v bytových a instalačních jádrech, které jsou vyzkoušeny a opatřeny ochranným nátěrem již u výrobce, viz ČSN 74 7110).

Zvyšování tlaku při zkoušce musí být pozvolné a plynulé. Kontrola tlaku při zkouškách se provádí tlakoměry, jejichž měřicí rozsah odpovídá měřeným tlakům. Pro zkoušku těsnosti se používá buď kapalinový tlakoměr (U–tlakoměr) nebo tlakoměr třídy přesnosti do 1,6 % v rozsahu takovém, aby předpokládaný měřený tlak byl ve 2/3 rozsahu stupnice tlakoměru.

Je nutno zamezit každému náhlému nárůstu tlaku ve zkoušeném plynovodu. Při použití zkušebního plynu z tlakové nádoby musí být vhodným způsobem zajištěno, aby ve zkoušeném plynovodu nemohlo dojít k překročení zkušební tlaku. Používání kyslíku ke zkouškám je zakázáno.

V případě negativního výsledku zkoušek je nutno vyhledat netěsnosti vhodným způsobem, např. pěnotvornými prostředky. Vadné části se buď vymění, nebo opraví. Po odstranění netěsností se musí zkouška opakovat, dokud není úspěšná.

Vadné svary je nutné opravit vybroušením, převařením nebo vyříznutím svarového spoje a novým zavařením. Úniky na závitových, přírubových a podobných spoích se odstraňují dotažením spoje nebo přetěsněním. Vadné součásti, např. porézní trubky, tvarovky, armatury apod. je nutno vyměnit. Vady trubek se nesmí opravovat svařováním.

Osoba pověřená prováděním zkoušek musí být odborně způsobilá (revizní technik). Tato osoba zodpovídá za průběh zkoušky a ověření, vystavuje protokol o zkouškách a ověření.

Před zkouškou se musí osoba, která bude provádět zkoušku, seznámit podrobně s plynovodem a musí si ověřit správnost poskytnutých údajů pro tuto zkoušku plynovodu. Musí zkontrolovat, zda plynovod byl postaven v souladu s právními předpisy, technickými normami, technickými pravidly, podle projektu a zda některá zkoušená část plynovodu není uzavřena, ucpána, zalita vodou nebo zaslepena nebo zda zkoušený úsek není v některém místě propojen s jiným plynovodem.

Zkouška pevnosti

se provádí na dokončeném plynovodu podle 6.1.1.5 zkušební tlakem podle tabulky viz. výše nebo v TPG G 704 01. Jako zkušební medium lze použít vzduch nebo inertní plyn (dusík). Zkouška musí být prováděna vždy před zkouškou těsnosti, pokud se obě zkoušky neprovádí současně.

Všechny součásti plynovodu, jako jsou regulátory tlaku plynu, plynoměry, uzávěry, spotřebiče... které nejsou konstruovány na zkušební tlak se před zkouškou pevnosti oddělí.

Plynovod se ponechá pod zkušební tlakem po dobu nutnou ke zjištění, zda na plynovodu nebo jeho částech nevznikla mechanická poškození, nejméně však 15 minut. Zkouška pevnosti je úspěšná, pokud v době jejího trvání nedošlo k zjevnému mechanickému poškození plynovodu nebo jeho části a nedochází k úniku zkušební média.

Zkouška těsnosti

se provádí zkušební tlakem podle tabulky 3 dle TPG G 701 01. Jako zkušební medium se využívá vzduch. Zkouška musí být prováděna po zkoušce pevnosti nebo jako zkouška pevnosti a těsnosti prováděna současně. Zkouška těsnosti se provádí na dokončeném plynovodu. Zkouška těsnosti může být zahájena až po ustálení teploty zkušební média. Doba vyrovnávání teplot je nejméně 15min. Doba trvání zkoušky je v případě použití tlakoměru třídy přesnosti 0,6% a U-tlakoměr:

- 15 min u plynovodu o vnitřním geometrickém objemu do 50L a nejvyšším provozním tlaku do 5KPa včetně
- 30 min u plynovodu o vnitřním geometrickém objemu nad 50L a nejvyšším provozním tlaku do 5KPa včetně
- 30 minut u plynovodů o nejvyšším provozním tlaku nad 5 kPa.

Plynovod je považován za těsný, pokud v průběhu zkoušky nedojde k poklesu zkušební tlaku, nebo pokud lze zjištěný rozdíl mezi hodnotami zkušební tlaku na počátku a na konci zkoušky zcela prokazatelně přičíst změnám teploty zkušební média nebo atmosférického tlaku a okolní teploty v průběhu zkoušky. Při pochybnostech je nutno zkoušku opakovat. V případě rozdílných teplot okolí na začátku a na konci zkoušky se tlak přepočítává podle rovnice viz. TPG 704 01 čl. 6.1.3.6.

Protokol o zkouškách

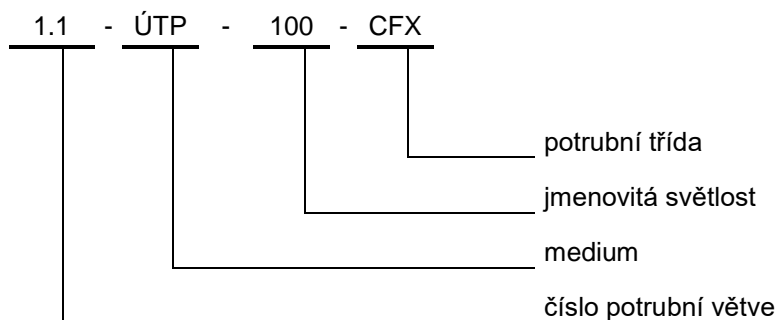
O úspěšných zkouškách pevnosti a těsnosti vyhotoví osoba pověřená - revizní technik, který zkoušku provedl, protokol - viz Příloha 6 (TPG 704 01) a o zkoušce provozuschopnosti vyhotoví zápis o vpuštění plynu do OPZ, viz Příloha 7 (TPG 70401). Název organizace, jméno a příjmení revizního technika musí být uvedeny v nezkrácené podobě, uvádí se též evidenční čísla oprávnění a osvědčení.

14. ZNAČENÍ POTRUBÍ A ARMATUR

Potrubní trasy vč. armatur jsou členěny na potrubní větve, které budou označeny rozlišovacími štítky, jež jednoznačně určí protékající medium a směr proudění. Počet štítků, stanovený odborným odhadem, je uveden kumulativně ve specifikaci materiálu. Umístění a popis štítků se provede dle zvyklostí investora s přihlédnutím k ČSN 13 0072.

15. SYSTÉM ZNAČEK POUŽITÝCH V PROJEKTU

Systém značení potrubních rozvodů:



Označení potrubní třídy:

- CFX – jmenovitý tlak 1,6 MPa; jak. mat. 11353.1 – trubky ocelové bezešvé
- PP-RCT – pro studenou vodu, jmenovitý tlak 1,6 MPa; do 20 °C
- PP-RCT – pro teplou vodu, jmenovitý tlak 1,0 MPa; do 70 °C
- PP-RCT – pro studenou vodu s kyslíkovou bariérou, jmenovitý tlak 0,8 MPa; do 70 °C

Označení media:

- 1.1 – ÚTP – topná voda – přívod; 0,25 MPa; 65 °C
- 1.2 – ÚTV – topná voda – vrat; 0,25 MPa; 40 °C
- 1.3 – ÚTE – topná voda – expanzní potrubí; 0,25 MPa; 40 °C
- 2.1 – SVD – studená voda pro doplňování do systému vytápění; 0,5 MPa; 10 °C
- 2.2 – SV – studená voda; 0,24 MPa; 10 °C
- 2.3 – TV – teplá voda; 0,24 MPa; 60 °C
- 2.4 – TVC – cirkulace teplé vody; 0,24 MPa; 60 °C
- 3.1 – VO – volný odpad; 0,1 MPa; 90 °C
- 3.2 – VOK – volný odpad - kondenzát; 0,01 MPa; 60 °C
- 4.1 – ZP – vnitřní rozvod zemního plynu NTL; 2kPa; 20 °C

16. BILANCE SPOTŘEB

Tepelné ztráty jednotlivých budov školního areálu pro provedených opatřeních (zateplení, výměna oken a dveří ...):

Při intenzitě větrání 0,5

- Pávilon A	65,113 kW		
- Krčky B-B1	23,307 kW		
- Pávilon C	106,882 kW		
- Pávilon D	73,078 kW		
- Pávilon E	89,432 kW		
- Pávilon F	157,048 kW		
Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL		514,860 kW	100.0 %
Součet tep. ztrát prostupem Fi,T		298,649 kW	58.0 %
Součet tep. ztrát větráním Fi,V		216,211 kW	42.0 %

Při intenzitě větrání 1,0

- Pávilon A	84,497 kW
- Krčky B-B1	26,641 kW
- Pávilon C	145,047 kW

- Pavilon D	106,213 kW	
- Pavilon E	133,761kW	
- Pavilon F	234,913kW	
Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL	731,071 kW	100.0 %
Součet tep. ztrát prostupem Fi,T	298,649 kW	40.9 %
Součet tep. ztrát větráním Fi,V	432,422 kW	59.1 %

Při intenzitě větrání 1,5

- Pavilon A	103,880 kW	
- Krčky B-B1	29,975 kW	
- Pavilon C	183,212 kW	
- Pavilon D	139,348 kW	
- Pavilon E	178,091kW	
- Pavilon F	312,776 kW	
Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL	947,282 kW	100.0 %
Součet tep. ztrát prostupem Fi,T	298,649 kW	40.9 %
Součet tep. ztrát větráním Fi,V	648,633 kW	59.1 %

Při výpočtu byly nejdříve voleny normové intenzity větrání, avšak zkušenosti z provozu ukazují, že průměrné větrání ve všech objektech dosahuje intenzity 0,5. Dle informací od obsluhy kotelny, po zateplení všech budov nikdy nebylo potřeba, aby byly spuštěny všechny tři stávající kotle. Nejvýše byla spuštěna kaskáda kotlů o výkonu 421+150kW tj. celkový výkon 571kW. Další úspory kromě výměny zdrojů tepla získáme i vyregulováním směšovacích uzlů v instalačním kanále a izolací rozvodů v kotelně. **Nově navržený zdroj tepla celkovém výkonu 528kW je dostačující.**

Výchozím podkladem pro výpočet tepelných ztrát a návrh výkonu kotlů byl energetický audit (ze dne 01/2008), informace předané Ing. Dagmarou Braunerovou a informace získané od obsluhy kotlů. V auditu bylo vyhodnoceno, že tepelná ztráta objektu bez pavilonu C a spojovacích krčků je 670kW. Při zohlednění dalších provedených energetických opatření, tepelné ztráty pavilonu C a spojovacích krčků a reálných provozních zkušeností doporučuji instalovat kotle o výkonu 2x 264kW. Kdy i při výpadku 1. kotle 2. kotel pokryje částečně potřebu tepla na provoz budov, aniž by došlo k zásadnímu omezení provozu.

17. VYHODNOCENÍ OBHLÍDKY IK

V rámci obhlídky instalačních kanálů byly shledány tyto nedostatky:

- obnažené potrubí v místě napojení na rozdělovač / sběrač
- v IK pod budovou „F“ je stávající izolace – nedostatečná tloušťka izolace
- v IK pod budovou „C“ je stávající izolace – nedostatečná tloušťka izolace
- Připojovací potrubí - (odbočky), pro budovu „A“ a „C“ jsou izolovány stávající izolací – nedostatečná tloušťka izolace
- Přípojky na budovu „E“ a „D“ nejsou osazeny vyvažovacími ventily a proto dochází k nedotápění části budovy
- Regulace pro objekt „A“ a „C“ nefunguje dle projektovaného předpokladu
- V rámci úsporných opatření pokud nedošlo k úpravě průtoku čerpadla (při zachování dopravní výšky) je možné uspořit primární elektrickou energii, toto opatření se týká všech oběhových čerpadel v IK s možností nastavení na konstantní dopravní výšku.

Průtoky na navržených vyvažovacích armaturách pro části „E“ a „D“ budou přenastaveny dle tabulky v části 5 „Potrubí a armatury“. Současně doporučuji provést revizi stávající regulace a měření dT na všech okruzích a přednastavení dT min 20-25°C tak, aby se vracela do kotle maximálně vychlazená topná voda.

18. LEŠENÍ

Pro montáž potrubí DN 100 bude použito lešení pracovní lehké, event. montážní plošina. Pro osazení kotlů o hmotnosti 340kg bude využit vysokozdvizný vozík.

19. MONTÁŽ A UVEDENÍ DO PROVOZU

Instalaci a uvedení zařízení do provozu musí provést osoba s odpovídající kvalifikací vlastníci osvědčení o kvalifikaci a oprávnění k činnosti odpovídající rozsahu. Před uvedením zařízení do provozu je nutno zajistit revizi elektroinstalace, tlakových nádob a odkouření. Postup uvedení zařízení do provozu je uveden v dodavatelské dokumentaci zařízení. Montáž a přejímka teplovodních tepelných soustav s nejvyšší dovolenou teplotou do 110°C včetně se provádí dle ČSN EN 14336.

Každé smontované zařízení musí být před uvedením do provozu vyzkoušeno. Zkoušku těsnosti, tlakovou zkoušku, provozní zkoušky, propláchnutí a čištění teplovodní tepelné soustavy požaduje ČSN EN 14336. Také předepisuje návody na správný postup závěrečné kompletace na uvedení do provozu, na vyvážení této soustavy a nastavení regulace.

Seřizovací armatury na větvích a stoupačkách a armatury na otopných tělesech se doporučuje nastavit při proplachování na minimální hydraulický odpor (maximálně otevřené).

Propláchnutí se provádí při 24 hodinovém provozu oběhových čerpadel. Na všech k tomu určených místech (vypouštění, filtry, odkalovací nádoby apod.) je nutno pravidelně odkalovat až do úplného čistého stavu.

Před uvedením do provozu se musí zabudovat demontované prvky, provést nastavení seřizovacích armatur a armatur na rozdělovači a naplnit zařízení vodou dle ČSN 07 7401 nebo ČSN 38 3350.

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

Druhy zkoušek tepelných soustav:

- Zkouška těsnosti
- Zkouška provozní

Provozní zkoušky lze provádět pouze po úspěšně vykonané zkoušce těsnosti. Zkoušky těsnosti a provozní zkoušky jsou součástí dodávky dodavatele tepelné soustavy.

Zkouška těsnosti

Zkoušky těsnosti soustav se provádějí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedení nátěrů a izolací. Zkouška bude provedena přetlakem 6Bar (budou uzavřeny okruhy do systému vytápění a kotel bude odstaven, příruba na kotli je PN6 z toho důvodu je volen zkušební tlak 6Bar), kotel bude při zkoušce odstaven uzavírací klapkou.

Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, armatury atd.) se prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěná nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li

se při této prohlídce netěsnosti nebo neprojeví-li se znatelný pokles přetlaku v soustavě. Pokud se objeví při zkoušce netěsnosti, musí se odstranit a zkouška těsnosti se opakuje

Voda při zkoušce těsnosti nesmí být teplejší než 50°C. Zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora a musí být potvrzeny protokolem o zkoušce.

Provozní zkoušky:

Provozní zkoušky se dělí na zkoušky:

- Dilatační
- Topné

Před topnou zkouškou se musí provést zkouška dilatační. Dilatační zkouška se provádí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotnosná látka ohřeje na nejvyšší dovolenou teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje. Tuto zkoušku je možno provést v každé roční době. Výsledek se zapíše do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis. Zkouška se provádí za účasti zástupce investora. Výsledek se zapíše do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis.

Před zahájením topné zkoušky musí být provedeno autorizované uvedení kotlů do provozu.

Topné zkoušky zařízení se provádějí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení.

Kontroluje se zejména:

- správná funkce armatur
- dosažení technických předpokladů projektu (teploty, přetlaky, rozdíly teplot, rozdíly tlaků atd.)
- správná funkce měřících a regulačních zařízení, havarijní zabezpečení a poruchových signalizací
- zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované potřeby tepla
- nejvyšší výkon zdrojů tepla
- 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 normy ČSN 06 0310
- zařízení splňuje požadavky ČSN 06 0830 a ČSN 12 828
- tepelná soustava je seřízená
- 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 přechodových 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

Topná zkouška bude trvat 72hod bez delších provozních přestávek (zpravidla do 60min celkem) a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení.

Topnou zkoušku je možno provádět pouze v průběhu otopného období v dokončené etapě stavby po odstranění všech stavebních nedostatků. Pokud se zařízení předává mimo topné období, provede se topná zkouška až v otopném období v termínu podle dohody mezi investorem provozovatelem a dodavatelem.

Součástí topné zkoušky je seřízení soustavy, projeví-li se tato potřeba v průběhu topné zkoušky. Během zkoušky se zaškolí obsluha zařízení, o čemž se provede záznam.

Topné zkoušky se provádějí za účasti investora, uživatele, dodavatele a projektanta. Po ukončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše se do protokolu. Zjistí-li se během topné zkoušky závady, je nutno topnou zkoušku po jejich odstranění opakovat.

20. BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ

Z hlediska bezpečnosti práce je technické řešení zpracováno dle platných norem. Tyto normy spolu se souvisejícími normami (uvedenými viz výše) a zákonem č. 309/2006 Sb. v posledním znění 88/2016Sb., o zjištění dalších podmínek BOZP, nařízení vlády č. 136/2016 Sb. o bližších minimálních požadavcích na BOZP na staveništích a o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti, řeší problematiku bezpečné práce u těchto zařízení. Potrubí jsou navržena a budou realizována v souladu s nařízením vlády 219/2016 Sb., kterým posuzuje shoda tlakových zařízení při jejich dodávání na trh. Současně je nutné dodržet zákon 265/2017 Sb., kterým se mění zákon 90/2016Sb., o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh, a zákon č. 22/1998 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

V této souvislosti k povinnostem zadavatele stavby (stavebníka) patří zejména:

Při uspořádání staveniště dbát, aby:

- byly dodrženy požadavky na pracoviště stanovené NV 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště
- staveniště vyhovovalo obecným technickým požadavkům na výstavbu dle vyhl. 268/2009 Sb., novela 20/2012Sb.
- požadavkům na staveniště stanoveným v NV č. 136/2016 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- pracoviště pro výkon jednotlivých prací a činností bylo v souladu s NV č. 361/2007 Sb. v platném znění, o podmínkách ochrany zdraví zaměstnanců při práci

Při provozu a používání strojů, náradí a dopravních prostředků na staveništi bylo dodržováno:

- NV 378/2001, bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů a náradí
- Příloha č. 2 NV č. 591/2006 Sb., bližší minimální požadavky na BOZP při provozování a užívání strojů na staveništi

Požadavky na organizaci a pracovní postupy ve smyslu přílohy č. 3 NV 591/2006 Sb.

Dle vyhlášky č. 268/2009 MMR ČR ze dne 12. 8. 2009 o technických požadavcích na stavby musí být zabudovaná technická zařízení působící hluk a vibrace instalována tak, aby byl omezen přenos hluku a vibrací do stavebních konstrukcí a potrubí musí být vedeno a připevněno tak, aby nepřenášelo

hluk způsobený při jeho provozu. Hygienické limity hluku a vibrací stanoví NV č. 272/2011 Sb. ze dne 01. 11. 2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Při provozu tlakových nádob je třeba respektovat ČSN 69 0010 – Tlakové nádoby stabilní, technická pravidla, ČSN 69 0012 – Tlakové nádoby stabilní, provozní požadavky, vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 18/1979 Sb. ze dne 22. 1. 1979, (kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti ve znění vyhlášek č. 94/1982 Sb., 551/1990 Sb. se zpracovanými změnami dle zařízení 352/2000 Sb., ve znění vyhl. č. 118/2003 Sb. a vyhl. č. 393/2003 Sb.).

Veškeré energetické spotřebiče musí být dle sbírky zákonů č. 406/2000 Sb. (ve znění pozdějších předpisů) § 8 vybaveny energetickými štítky. Spotřebitelské a přepravní obaly podléhají zákonu o obalech 477/2001Sb. (zajistí dodavatel průmyslových rozvodů).

21. ZÁVĚR

Navrhovaný zdroj tepla zabezpečí jak pro vytápění, tak i pro ohřev TV požadované teploty a současně požadovanou teplotu na výtoku baterie. Montáž všech potrubních rozvodů bude provedena v souladu s platnými normami a předpisy pro montáž potrubí a armatur. Pro minimální omezení letního provozu doporučuji provést primárně přípravu pro osazení nově navrženého zásobníku TV.

22. ZAŘÍZENÍ S DLOUHOU DODACÍ LHŮTOU

Toto zařízení je uvedeno na výkrese číslo 01 Schéma zapojení kotelny a v „Rozpočtu“ („Výkazu výměr“). Jedná se převážně o strojní zařízení. Dále pak je nutné věnovat pozornost některým typům armatur.