

A. TECHNICKÁ ZPRÁVA

k projektové dokumentaci akce rekonstrukce kotelny a větrání vybraných učeben v objektu Střední školy Horažďovice, Blatenská 313. Pro zpracování této části projektové dokumentace byly použity následující materiály: konzultace se zástupcem investor, místní šetření, příslušné normy a předpisy pro projektování plynových zařízení a ÚT (zejména ČSN 07 0703, ČSN 38 6405, ČSN EN 1775, ČSN EN 12831, ČSN 06 0310, ČSN 06 0830), Vyhl. 91/93 Sb. ČÚBP, Vyhl. 48/82 Sb. ČÚBP ve znění vyhlášky č. 324/1990 Sb. a ve znění vyhlášky č. 207/1991 Sb., Vyhl. 21/79 Sb. ČÚBP ve znění vyhlášky č. 554 Sb., Vyhl. č. 85/1978 Sb. ČÚBP, TPG G 908 02, TPG 704 01 a projektové podklady navrhovaných zařízení.

Identifikační údaje

Název akce: 5.1a Energetické úspory Střední školy, Horažďovice, Blatenská 313 - kotelna

Investor: Střední škola Horažďovice, Blatenská 313, 341 01 Horažďovice

Projektant: Thermoluft KT s.r.o., Fr. Šumavského 867, Klatovy

Stupeň PD: Dokumentace pro provedení stavby

Tato projektová dokumentace má na základě zadání investora sloužit zároveň i k vyhledání dodavatele stavby. Z tohoto důvodu nejsou jmenovitě uvedeny konkrétní navržené výrobky (výrobce, obchodní označení) a tyto výrobky jsou pouze obecně charakterizovány technickými vlastnostmi a parametry. Vítězná dodavatelská firma musí zajistit dopracování prováděcí projektové dokumentace, které zohlední specifické vlastnosti a případné odlišnosti konkrétně použité systémové techniky konkrétního výrobce zařízení v souladu s návodem výrobce použitého zařízení.

Stávající stav a demontáže

V současnosti slouží jako zdroj tepla pro celý objekt střední školy centrální plynová kotelna, která se nachází v podkrovním prostoru ve východní části objektu. Jsou instalovány dva stacionární litinové teplovodní kotle Viadrus G300 o výkonu 218 kW, resp. 241 kW, které jsou osazeny hořáky Weishaupt. Kotle zajišťují vytápění celého objektu. V současné době je provedeno rozdělení otopné soustavy do jednotlivých funkčních větví (7x směšovaný okruh vytápění + 1x nesměšovaný okruh dohřevu VZT). Jako zabezpečovací zařízení jsou v kotelně instalovány dvě tlakové expanzní nádoby o objemu 280 litrů. Příprava teplé vody je zajišťována pomocí přímotopného plynového zásobníkového ohřívače Quantum Q7C-100-150-C o objemu 368 litrů, který je doplněn akumulacním zásobníkem teplé vody o objemu 500 litrů.

Hlavní části stávající plynové kotelny byly realizovány v 90. letech minulého století. V dalších letech došlo k mírným provozním úpravám kotelny (rozšíření otopných okruhů o okruh vestavby domova mládeže, výměny oběhových čerpadel za energeticky úsporná, výměna plynového ohřívače). Vzhledem k této skutečnosti je většina zařízení kotelny výrazně za polovinou plánované životnosti. Vzhledem k požadavku investor na snížení ekonomické a ekologické náročnosti provozu kotelny je proto navržena rekonstrukce kotelny, v rámci které dojde k nahrazení původních nekondenzačních kotlů za moderní kondenzační kotle s vyšší jmenovitou účinností a vyšším normovaným stupněm využití.

Proto budou veškeré části kotelny v prostoru kotelny demontovány. Stávající zánovní moderní elektronicky řízená oběhová čerpadla otopných okruhů 1-6 (Magna3 32-60/180) budou ponechána na skladu investor (uskladnění zajistí odpovědná osoba investor) a budou sloužit jako suchá záloha pro případ poruchy nově instalovaných oběhových čerpadel. Ostatní části stávající kotelny budou po demontáži ekologicky zlikvidovány. V kotelně bude provedena demontáž funkčních potrubních rozvodů otopných okruhů až na hranici prostoru kotelny.

Objekt školy a plynová kotelna jsou v současné době plynofikovány, stávající plynovod je dle dostupných informací řádně zkolaudován, doložen všemi platnými revizemi a řádně provozován. Tento stávající plynovod bude z velké části ponechán stávající vč. stávající regulační a měřicí stanice v přízemí objektu.

1.2. Úpravy rozvodů plynu

Vnitřní vedení podle ČSN EN 1775, TPG 704 01 a ČSN 07 0703

Z výkresové části projektové dokumentace jsou zřejmá nová část potrubního rozvodu vnitřního plynovodu pro připojení nových hořáků. Nově zhotovená část plynovodu bude v kotelně napojena na stávající plynovodní potrubí. Před nově instalovanými kotli budou osazeny spotřebičové uzávěry – kulové uzávěry 6/4“ a tlakoměr. Připojovací tlak před vstupem plynu do hořáku je dle výrobce kotlů 2 kPa. Úprava vnitřní části plynovodu smí být realizována pouze oprávněnou organizací v souladu s ČSN EN 1775 a TPG 704 01.

Nová část plynovodu musí být vedena ve vzdálenosti minimálně 20 mm od ostatních vedení a konstrukcí. Potrubí bude uchyceno po maximálních vzdálenostech 2 m na konzolách, podpěrách, sloupech nebo závěsech. Potrubí musí být provedeno z atestovaných trubek ocelových bezešvých běžných ČSN 425710.1 (mat. 11 353.1) s atestem na zaručenou svařitelnost. (potrubí a ocelové tvarovky mají splňovat EN 10208-1 nebo EN 10255) spojovaných tavným svařováním a musí být vedeno viditelně.

Potrubí bude vyjma armatur provedeno jako celosvařované. Spoje potrubí budou svařeny dle dispozic uvedených v ČSN 05 0630. Veškeré svářečské práce budou provádět pouze svářeči s platnou svářečskou zkouškou dle ČSN EN ISO 9606-1. Plynovod musí být podepřen podpěrami, při montáži nesmí vzniknout nežádoucí pnutí. Z tohoto hlediska musí být plynovod podepřen zejména v místě armatur, ohybů a v místech odbočení (rozvětvení). Podpěry plynovodu musí být provedeny takovým způsobem, který umožňuje tepelnou dilataci bez poškození protikorozní ochrany. V případě prostupu potrubí plynovodu zdmi musí být potrubí uloženo do chráničky po předchozím opatření ochranou proti korozi. Potrubí a armatury uvnitř objektu musí být chráněny před nebezpečným dotykovým napětím podle ČSN EN 62 305. Po provedení zkoušek bude potrubí opatřeno ochranou proti korozi – 1x základní nátěr a 3x vrchní nátěr barvou (chromová žlutá).

Odběrní plynové zařízení pro otop kotlů

Vnitřní část plynovodu je plynové zařízení pro otop kotlů podle ČSN 07 0703 a sestává se z následujících částí: (týká se upravované části okruhu plynovodu)

I. Přívod plynu

Začíná hlavním uzávěrem kotelny a končí spotřebičovými uzávěry kotlů.

II. Hlavní uzávěr kotelny

Hlavním uzávěrem kotelny je stávající kulový uzávěr, umístěný v prostoru půdy vedle místnosti kotelny. Ten je doplněn stávajícím bezpečnostním uzávěrem plynu s havarijní funkcí osazeným vedle hlavního uzávěru kotelny – viz výkresová část dokumentace. Tento uzávěr bude funkčně zapojen do nového systému měření a regulace kotelny.

Hlavní uzávěr kotelny musí být volně přístupný – není dovoleno zamykat dveře na půdu, za kterými se nachází hlavní uzávěr kotelny. Tyto dveře musí zůstat trvale odemčené.

III. Potrubní rozvod

Viz odstavec 1.2. této projektové dokumentace.

IV. Hlavní uzávěry plynových kotlů

Jako hlavní uzávěr nově osazených plynových kotlů (spotřebičový uzávěr) bude použit kulový uzávěr DN40. Tento uzávěr musí být přístupný obsluze a umístěn co nejbližší hlavnímu rozvodnému potrubí a nesmí být dále než 1 m od spotřebiče.

V. Měření spotřeby plynu

Viz odstavec 1.1. b) této projektové dokumentace.

VI. Odvzdušňovací zařízení a výfukové potrubí

Na konci přívodu plynu před hlavním uzávěrem nově instalovaného kotle musí být nainstalováno odvzdušňovací zařízení s výfukovým potrubím a vzorkovací armaturou. Jeho provedení upravuje ČSN 07 0703 (odst. 9.2.10) a ČSN EN 1775. Potrubí bude vyjma armatur celosvařované. Nově zhotovené výfukové potrubí bude vyvedeno nad střechu objektu (dle výkresové dokumentace). Vyústění tohoto

potrubí musí být směřováno tak, aby se vypouštěný plyn nemohl hromadit v nebezpečném množství a koncentraci v místech, kde by mohlo dojít k jeho zapálení nebo výbuchu, popř. ohrozit jiným způsobem životy a zdraví osob, nebo zvířat, popř. majetku. Potrubí bude opatřeno trojitým ochranným nátěrem žlutou barvou a uzemněné proti atmosférické elektřině podle ČSN EN 62 305.

VII. Plynové zařízení kotlů

Skládá se ze spotřebičového uzávěru (každého) kotle, potrubí a plynové kombinované armatury. Provedení hořáku musí splňovat též ČSN 07 0703, čl. 99-102.

U nově instalovaných kotlů tvoří plynové zařízení kotle vlastní plynové kotle a kaskádní kouřovod, napojený na nově vyvlozkovaný komín ve stávajícím komínovém tělese – viz výkresová část. Jako nový zdroj tepla je navržena trojice závěsných kondenzačních kotlů o jmenovitém výkonu á 120 kW (při 60/40 °C) a rozsahu výkonu každého kotle 24,0-120 kW (při 60/40 °C) a maximální spotřebě plynu á 12,1 m³ ZP/h. Přetlak plynu před hořákem kotle bude měřen tlakoměrem 0-10 kPa se smyčkou a tlakoměrným kohoutem a musí být minimálně 2,0 kPa.

Odvod spalin od kotlové kaskády bude proveden novým izolovaným kouřovodem do kaskády Ø 160 mm. Kouřovod od systémové kaskády bude pak proveden izolovaným potrubím a bude opatřen dvěma zaslepenými otvory Ø 12 mm pro možnost měření teploty a tlaku spalin a revizními otvory. Nový kaskádový kouřovod od kotlů bude napojen na spalinovou vložku Ø 200 mm, vedenou stávajícím komínem o vnitřním průměru cca 300 mm. Musí být provedeny úpravy na stávajícím komíně tak, aby bylo možné instalovat tuto novou komínovou vložku. Odvod spalin se musí provádět přes otestované a schválené potrubí pro odvod spalin, potrubí musí být plynotěsné, nesmí propouštět kondenzát a musí být odolné proti přetlaku. Odkouření musí být minimální kategorie T120.

Byl proveden kontrolní výpočet proveditelnosti návrhu a stanovení předběžného průměru odkouření a sání spalovacího vzduchu k typové kotlové kaskádě z podkladů výrobce kotlů. Před instalací konkrétního zařízení musí instalační firma vypracovat konkrétní výpočet v souladu s Vyhl. č. 91/93 Sb. ČÚBP pro jí dodaný a montovaný výrobek!!!

Pro výpočet komína bylo uvažováno s těmito parametry spalin jednoho kotle, které musí být pak zohledněny při výběru kotle:

- množství kondenzátu (pro zemní plyn) při 40/30 °C = 19,2 l/h
- pH kondenzátu = cca 3 až 4
- teplotní třída = T120
- hmotnostní průtok spalin pro jmenovitý výkon = 187,2 kg/h
- hmotnostní průtok spalin pro dílčí výkon = 37,6 kg/h
- teplota spalin při max. jmenovitém výkonu = 85 °C
- teplota spalin při min. jmenovitém výkonu = 40 °C
- objemový průtok spalovacího vzduchu = 140,4 Nm³/h
- dopravní přetlak pro sání vzduchu / odvod spalin = 200 Pa
- maximální tah / podtlak na spalinovém hrdle = -200 Pa

Účinná výška komína nově instalovaných kotlů bude 4,5 m.

d) Detekce úniku plynu

Instalované kotelní zařízení musí být vybaveno dvoustupňovou detekcí úniku plynu (ZP u stropu + CO u podlahy) do prostoru kotelny. Detekce musí být funkčně zapojena do systému M+R kotelny a v případě detekce úniku signalizovat poruchu, popř. odstavit kotelnu z provozu a uzavřít přívod plynu do kotelny.

e) Zkoušení

Zkoušky plynovodu provést dle ČSN EN 1775 a TPG 704 01. Odzkoušeno bude celé odběrní plynové zařízení od HUP až ke spotřebičovým uzávěrům. Na základě toho bude překvalifikován původní průmyslový plynovod na plynovod dle ČSN EN 1775.

Zkouška pevnosti OPZ

Zkouška pevnosti musí být provedena na dokončeném plynovodu. Proveďte se před nátěrem, zaizolováním plynovodu a před zakrytím omítkou. Vnější plynovod uložený v zemi může být zasypán, s výjimkou armatur a rozebíratelných spojů. Zkušební přetlak je uveden v následující tabulce (tj. 100 kPa). Tlak musí být zvyšován postupně. Zkušebním médiem musí být vzduch nebo inertní plyn (např. dusík). Tato zkouška musí být provedena před zkouškou těsnosti.

Nejvyšší provozní tlak (MOP) [kPa]	Zkušební tlak	
	Při zkoušce pevnosti (STP)	Při zkoušce pevnosti (TTP)
$200 < \text{MOP} \leq 500$	$\geq 1,5 \text{ MOP}$	1,50 MOP
$10 < \text{MOP} \leq 200$	$> 1,75 \text{ MOP}$ (nejméně však 100 kPa)	1,50 MOP
$\text{MOP} \leq 10$	nejméně 100 kPa	1,5 MOP (nejméně však 5 kPa nebo podle 5.2.2.2.F)

Pro měření přetlaku plynu musí být použity odpovídající přístroje, tj. buď vodní tlakoměr (U trubice) nebo tlakoměr třídy přesnosti 0,6 % v rozsahu takovém, aby předpokládaný měřený tlak byl ve 2/3 rozsahu stupnice tlakoměru.

Zkouška pevnosti trvá nejméně 15 minut. Tato zkouška je úspěšná, pokud v době jejího trvání nedošlo k zjevnému mechanickému poškození plynovodu nebo jeho části a nedochází k úniku zkušebního média. Zkouška těsnosti trvá po vyrovnání teplot (nejméně 15 minut). Plynovod je pokládán za těsný, pokud v průběhu zkoušky nedojde k poklesu zkušebního tlaku, nebo pokud lze zjištěný rozdíl mezi hodnotami zkušebního tlaku na počátku a na konci zkoušky zcela prokazatelně přičíst změnám teploty zkušebního média nebo atmosférického tlaku a okolní teploty v průběhu zkoušky. Při pochybnostech zkoušku opakovat.

Zkouška těsnosti OPZ

Zkouška těsnosti se provede na dokončeném plynovodu po úspěšné zkoušce pevnosti, po ustálení teplot (minimálně 15 minut) tlakem dle výše uvedené tabulky. Jako zkušební médium lze použít vzduch nebo inertní plyn (např. dusík).

Zkouška těsnosti NTL části plynovodu trvá po vyrovnání teplot minimálně 30 minut + 5 minut za každých započatých 100 litrů objemu plynovodu.

Objem plynovodu od hlavního uzávěru plynu k uzávěru za obchodním plynoměrem je cca 120 litrů. Objem větve plynovodu pro plynovou kotelnu od obchodního plynoměru k HUK je cca 150 litrů. Objem plynovodu od HUK ke kotlovým uzávěrům je cca 100 litrů. Objem stávající větve plynovodu pro kuchyň je do 50 litrů.

Plynovod je pokládán za těsný, pokud v průběhu zkoušky nedojde k poklesu zkušebního tlaku, nebo pokud lze zjištěný rozdíl mezi hodnotami zkušebního tlaku na počátku a na konci zkoušky zcela prokazatelně přičíst změnám teploty zkušebního média nebo atmosférického tlaku a okolní teploty v průběhu zkoušky.

Pro měření přetlaku plynu musí být použity odpovídající přístroje, tj. buď vodní tlakoměr (U trubice) nebo tlakoměr třídy přesnosti 0,6 % v rozsahu takovém, aby předpokládaný měřený tlak byl ve 2/3 rozsahu stupnice tlakoměru.

V případě negativního výsledku zkoušky je nutno vyhledat netěsnost např. pěnотvorným přípravkem. Vadná část se vymění nebo opraví (vady trubek se nesmí opravovat svařováním).

Plynovod je považován za těsný, pokud v průběhu zkoušky nedojde k poklesu zkušebního tlaku nebo pokud lze zjištěný rozdíl prokazatelně přičíst změnám teploty zkušebního média nebo atmosférického tlaku a okolní teploty v průběhu zkoušky. Při pochybnostech je nutno zkoušku opakovat.

f) Bezpečnostní opatření

Pro realizaci úprav kotelny a jejího plynovodu musí být vypracována prováděcí projektová dokumentace.

Nový plynovod a úpravy stávajícího plynovodu musí být provedeny pouze dle realizační projektové dokumentace a pouze oprávněnou organizací.

Po ukončení montáže potrubí provést zkoušky podle ČSN EN 1775 a TPG 704 01. U nízkotlakého vnitřního plynovodu bude provedena zkouška těsnosti (viz výše).

Odzkoušen bude celé odběrní plynové zařízení od HUP až ke spotřebičovým uzávěrům. Provést novou revizi celého odběrního plynového zařízení. Na základě toho bude překvalifikován původní průmyslový plynovod na plynovod dle ČSN EN 1775.

Provedené změny musí být zapracovány do provozní dokumentace kotelny a plynového zařízení.

Regulační stanici je provozovatel povinen provozovat dle části 6. TPG 605 02 a dle ČSN 38 6405. Je nutné obecně dodržovat ustanovení ČSN 38 6405 „Plynová zařízení. Zásady provozu.“

Respektovat ustanovení Vyhl. č. 91/1993 Sb. ČÚBP (vést provozní deník, povinnosti obsluhy, povinnosti provozovatele apod.).

Obsluha kotelny musí mít kromě osvědčení o způsobilosti obsluhy plynového zařízení dle §5 odst. 2 vyhl.č. 21/1979 Sb. též osvědčení o způsobilosti topiče k obsluze nízkotlakých kotlů dle § 14 vyhl.č. 91/1993 Sb.

Provozovatel je povinen do 30 dnů od zahájení provozu vypracovat místní provozní řád kotelny (resp. zapracovat do stávajícího provozního řádu provedené změny) podle vyhl. č. 554/1990 Sb. ČÚBP ve znění vyhl. č. 21/1979 Sb. ČÚBP.

Je nutné provést veškeré výchozí revize a provozovatel je také povinen zajišťovat provozní revize a provádět pravidelné kontroly zařízení vyškoleným pracovníkem podle vyhl. č. 85/1978 Sb. ČÚBP.

Provádění plynovodu koordinovat s rozvody ostatních instalací (VZT, elektro, odpad).

Požadavky na potrubní systém plynovodu jsou stanoveny v ČSN EN 13 480 - 1 až 5.

Je nutné dodržovat ustanovení ČSN 38 6405 "Plynová zařízení – Zásady provozu".

Zajišťovat provozní revize a provádět pravidelné kontroly zařízení vyškoleným pracovníkem dle ČSN 38 6405 a Vyhl. č. 91/93 Sb. ČÚBP

g) Větrání kotelny

V projektové dokumentaci změny technologie kotelny je doložen výpočet větrání kotelny. Bude provedeno větrání, jež zabezpečí požadovanou výměnu vzduchu podle ČSN 07 0703, resp. dle TPG G 908 02.

Pro větrání kotelny bude částečně použit stávající větrací systém nebo jeho stávající části. Stávající sací otvor na venkovní straně a navazující VZT potrubí o rozměru min. cca 600x100 mm (rozměry důvodně předpokládány na základě původně instalovaného zařízení přívodu spalovacího vzduchu – na stavbě nutno prověřit) s protidešťovou žaluzií bude i nadále využit pro přívod větracího a spalovacího vzduchu – na vnitřní straně bude po demontáži větrací jednotky osazena mřížka z tahokovu. Potrubí přívodu spalovacího vzduchu je dle zprávy PBŘ požárně obložit s požární odolností EI 15.

Pro odvod větracího vzduchu a přívod spalovacího vzduchu bude i nadále použit volný krajní komínový průduch ve stávajícím zděném komínovém tělese. Minimální rozměr komínového tělesa a jeho zaústění do místnosti kotelny musí být min. 300 mm – na základě informací z dostupné dokumentace objektu se tento rozměr předpokládá. Na stavbě je nutno splnění této podmínky prověřit.

Pro dohřev spalovacího vzduchu bude v kotelně instalováno elektrické nástěnné přímotopné těleso o výkonu min. 2000 W s termostatem vnitřní teploty, které bude zajišťovat teplotu vzduchu v kotelně min. 7 °C.

h) Provozní dokumentace

Provozovatel je povinen vést „Místní provozní řád“ pro plynárenská zařízení, „Revizní knihu“ plynárenského zařízení, „Provozní deník“ a u spotřebičů nad 50 kW „Revizní knihu plynového spotřebiče“. Provedení místního provozního řádu musí být v souladu s ČSN 38 6405 „Plynová zařízení. Zásady provozu“. Interval provádění kontrol a periodických revizí upravuje ČSN 38 6405 a Místní provozní řád.

II. VYTÁPĚNÍ

2.1 Charakteristika kotelny

V současnosti je stávající kotelna osazena dvěma kotli typu Vidarus G 300 s jmenovitým výkonem kotlů 218 kW, resp. 241 kW. Kotle jsou osazeny hořáky na zemní plyn Weishaupt. Současná kotelna je kotelnou III. kategorie dle ČSN 07 0703 a vyhl. 91/93 Sb. ČÚBP s technologií a zabezpečením odpovídajícím době realizace (90. léta).

Stávající kotle včetně dalšího zařízení viz výkresová část (především části potrubí, armatury u kotlů) budou demontovány a ekologicky zlikvidovány. Některá zánovní elektronicky řízená oběhová čerpadla Magna3 32-60/180 budou po demontáži ponechána na skladu (uskladnění zajistí odpovědná osoba ze strany zástupce investora) a budou použita jako suchá záloha pro případ poruchy nově instalovaných oběhových čerpadel. Z tohoto důvodu je nutné dodržet při montáži nových oběhových čerpadel připojovací parametry dle zadání této projektové dokumentace (stavební délka, připojovací šroubení atd.) nových čerpadel tak, aby bylo v případě potřeby možné provést zpětnou instalaci původních oběhových čerpadel bez dalšího zásahu do potrubní části rozvodu.

Tento projekt řeší osazení nových kotlů, a to jako kotelnu z hlediska osazení kotelní technologie a provedení všech potřebných úprav pro splnění všech současných platných předpisů (zabezpečení kotelny, návrh komína, návrh větrání). Tepelné ztráty řešeného objektu určené obálkovou metodou jsou cca 282 kW. Údaje o tepelných ztrátách objektu byly převzaty z dokumentace energetické bilance objektu vytvořené energetickým specialistou. Vzhledem k požadavku na zálohovost zdroje tepla je navržena instalace kotlové kaskády o jmenovitém tepelném výkonu 360 kW se schopností modulace tepelného výkonu od cca 25 kW (50/30 °C).

Z hlediska ČSN 07 0703 a z hlediska Vyhl. 91/93 Sb. ČÚBP se po provedených úpravách bude jednat o plynovou kotelnu III. kategorie, kdy je nutné zajistit:

- větrání kotelny s výměnou vzduchu v kotelně dle TPG G 908 02, doložené výpočtem
- přerušení přívodu plynu do hořáku při
 - zhasnutí plamene (pojistky plamene)
 - přerušení dodávky elektrické energie
 - poklesu přetlaku plynu mimo nastavené hodnoty
 - poklesu přetlaku spalovacího vzduchu pod přípustnou mez
 - překročení mezních hodnot provozních parametrů (tlak v systému, teplota vody, překročení časového limitu doplňování vody do teplovodního systému)
- uzemnění potrubí v kotelně
- stop tlačítko u vstupních dveří kotelny
- dveře do kotelny s požární odolností dle požární zprávy a se samozavíračem
- provést dvoustupňovou detekci úniku plynu pro každý kotel (signalizační při dosažení koncentrace topného plynu se vzduchem ve výši 10 % dolní meze výbušnosti a blokovací při dosažení koncentrace topného plynu se vzduchem ve výši 20 % dolní meze výbušnosti) se zapojením její funkce do automatického uzavření HUK (spolu s ostatními havarijními stavy kotelny)
- provést detekci přetopení kotelny
- provést detekci zaplavení kotelny
- provést optickou a akustickou signalizaci poruchy nebo havárie do místnosti s trvalou obsluhou, popř. zaslání SMS na mobil.

Veškeré výše popsané zabezpečení kotelny bude nově provedeno.

U havarijních stavů (tj. překročení časového limitu pro doplňování vody do teplovodního systému, přetopení kotelny, zaplavení kotelny) se opětovné uvedení do provozu provede až vědomým zásahem obsluhy.

U ostatních poruchových stavů může být zařízení automaticky uvedeno do provozu po pominutí poruchových stavů a teprve po následném opakování poruchy je zařízení odstaveno, přičemž se opětovné uvedení do provozu provede až vědomým zásahem obsluhy.

Plynové zařízení bude podrobena předepsaným zkouškám a výchozí revizi – viz samostatná část projektu „Plynovod“.

Kotelna bude podrobena funkčním zkouškám a zkouškám dle ČSN 06 0310 (zkouška těsnosti, dilatační a topná). Topná zkouška trvá 72 hodin a během ní bude zaškolen obsluha a celý systém bude doregulován. Dále bude kotelna podrobována odborným prohlídkám dle Vyhl. 91/93 Sb. ČÚBP a dle ČSN 38 6405. Provoz kotelný se bude řídit místním provozním řádem kotelný, který nechá zpracovat (resp. doplnit) provozovatel kotelný v termínu do jednoho měsíce po uvedení upravené kotelný do provozu.

Technické parametry každého kotle, které musí být při výběru dodrženy (není-li upřesněno jinak):

- rozmezí modulace výkonu 80/60 °C pro zemní plyn = 22,4-112 kW
- rozmezí modulace výkonu 50/30 °C pro zemní plyn = 24,7-123 kW
- tlaková ztráta kotlů při jm. průtoku topné vody 4,49 m³/h => 14,7 kPa (min. bez omezení, max. 18 kPa)
- provozní přetlak max. = 6 bar
- provozní teplota max. = 85 °C
- objem vodní náplně = 22,5 l (orientační hodnota, při zvýšení objemu kotle o více než 20 litrů provést kontrolu výpočtu zabezpečovacího zařízení)
- hmotnost (bez vodní náplně) = 90 kg (orientační hodnota)
- jmenovitá účinnost při teplotě topného systému 80/60 °C (vztaheno ke spalnému teplu) = 88 %
- jmenovitá účinnost při teplotě topného systému 40/30 °C (vztaheno ke spalnému teplu) = 97 %
- normované emise NO_x = < 40 mg/kWh
- normované emise CO = < 30 mg/kWh
- spalínové hrdlo = 110 mm (při změně provést kontrolu výpočtu spalínových cest)
- tlak plynu za provozu min. zemní plyn = 20 mbar
- přípojně hodnoty plynu při 0 °C / 1013 mBar: zemní plyn = 12,1 m³/h
- provozní napětí = 230 V, 50 Hz
- elektrická spotřeba při max. výkonu (bez čerpadlové skupiny) = 160 Watt (orientační hodnota)
- elektrické krytí IP X4D

Výkonové a technické parametry kotelního zařízení navržených ve výběrovém řízení se mohou lišit od výše předepsaných hodnot (procentické odchylky – viz výkr. B-06), provozní a řídicí napětí, bezpečnostní a emisní limity však musí být splněny.

Navrhované kotle jsou vyprojektovány jako plynové spotřebiče typu „B“ dle rozdělení plynových spotřebičů podle TPG G 800 00. Plynové kondenzační kotle jsou do systému vytápění zapojeny dle projekčních podkladů výrobce kotlů. Přívod spalovacího vzduchu bude větracím otvorem v obvodové stěně kotelný (viz výpočet větrání kotelný). Potrubí přívodu spalovacího vzduchu je dle zprávy PBŘ požárně obložit s požární odolností EI 15.

Pro dohřev spalovacího vzduchu a temperaci kotelný bude v prostoru kotelný instalován elektrický přímotopný ohříváč o výkonu 2000 W.

Odvod spalín od kotlové kaskády bude proveden novým tepelně izolovaným kouřovodem do kaskády Ø 160 mm. Kouřovod od systémové kaskády bude pak proveden tepelně izolovaným potrubím a bude opatřen dvěma zaslepenými otvory Ø 12 mm pro možnost měření teploty a tlaku spalín a revizními otvory. Nový kaskádový kouřovod od kotlů bude napojen na stávající komínový průduch o vnitřním průměru cca 300 mm, kterým bude protažena nová vložka Ø 200 mm. Budou provedeny úpravy na stávajícím komíně tak, aby bylo možné instalovat novou komínovou vložku. Odvod spalín se musí provádět přes otestované a schválené potrubí pro odvod spalín, potrubí musí být plynotěsné, nesmí propouštět kondenzát a musí být odolné proti přetlaku. Odkouření musí být minimální kategorie T120.

Účinná výška komína nově instalovaných kotlů bude cca 4,5 m.

Návrh spalínové cesty je proveden na tlak 200 Pa na kouřovém hrdle kotle dle požadavků zvoleného dodavatele kotle a musí být doložen v prováděcí projektové dokumentaci výpočtem na konkrétní dodávané kotle.

Spalínová cesta musí být také doložena řádnou revizí. Odvod spalín (kouřovod) je navržen v souladu s Vyhl. 91/93 Sb. ČÚBP z důvodu požadovaných povrchových teplot jako tepelně izolovaný a bude

upraven pro možnost měření teploty spalin a tlaku spalin (otvor se šroubem M12). V případě, že bude nerozebratelný, musí být opatřen čistícím otvorem => oblouk s čistícím kusem.

V tomto stupni zadávací projektové dokumentace není možné provést konkrétní výpočet komínového systému v souladu s Vyhl. č. 91/93 Sb. ČÚBP, neboť v této fázi není znám výrobce a typ kotle s konkrétními parametry spalin. Výpočet komínového systému musí nechat zpracovat instalační firma kotelní technologie před samotnou instalací kotlů.

Komíny musí být také doloženy řádnou revizí. Odvod spalin je navržen v souladu s Vyhl. 91/93 Sb. ČÚBP izolovaný.

Kotle budou vybaveny regulací provozu s klouzavou teplotou dle venkovní teploty. Kotlová kaskáda bude řízena typovou regulací s rozšiřujícím s rozšiřujícími kaskádními moduly pro řízení chodu tří kotlů. K regulaci bude doplněn modul pro vzdálenou správu topného systému přes LAN kabel nebo pomocí Wi-Fi, která je schopná komunikovat s ovládacím programem pro Android nebo Apple zařízení. K regulaci budou doplněny navazující moduly pro řízení dalších otopných směšovaných okruhů tak, aby systém celkově řídil chod přípravy teplé vody v nepřímotopeném zásobníkovém ohřívači, chod nesměšovaného otopného okruhu (VZT) a chod 7 směšovaných otopných okruhů.

Připojení regulace chodu kotle a otopných okruhů (7x směšovaný okruh vytápění objektu + 2x nesměšovaný okruh přípravy teplé vody a VZT) a připojení k nadřazené regulaci zabezpečení kotelny je řešeno vlastním projektem MaR.

K zabezpečení tepelné roztažnosti vody je navržena instalace kompresorového expanzního automatu o objemu 300 litrů. Kotle budou proti vzniku nedovoleného přetlaku pojištěny pojistnými ventily (dodávka kotle, s otevíracím přetlakem 600 kPa). Návrh zabezpečovacího zařízení je doložen v této projektové dokumentaci výpočtem. Výpočet pojistného zařízení není doložen – pojistný ventil je součástí dodávky s kotlem.

Soustava musí být vybavena detekcí úniku vody ze soustavy pomocí hlídání poklesu tlaku v soustavě pod nastavenou minimální hranici; dále je kotelná vybavena STOP tlačítkem umístěným v blízkosti vstupních dveří do kotelny, čidlem přetopení kotelny, čidlem zaplavení kotelny a dvoustupňovou detekcí výskytu plynu v kotelně pod stropem. Havarijní stavy jsou zapojeny funkčně do automatiky měření a regulace kotelny a v deklarovaných případech budou uzavírat přívod plynu do kotelny. Kotel je vybaven veškerými regulačními a zabezpečovacími prvky v souladu s platnými předpisy.

Kotle budou zásobovat otopnou vodou rozdělovač a sběrač umístěný v místnosti s kotli (dle výkresové dokumentace). Na rozdělovači a sběrači bude osazeno 8 párů vývodů pro otopné okruhy: 7x směšovaný pro vytápění objektu (okruh pavilonu „A“, „B“, „C“, „D“, „E“, „F“ a „G“, 2x nesměšovaný okruh (okruh přípravy teplé vody a okruh „VZT“). Z požadavku provozovatele objektu budou na jednotlivých okruzích instalovány cyklonové magnetické odkalovače nečistot na místo běžných filtrů.

Ohřev teplé vody bude probíhat v nepřímotopném zásobníkovém ohřívači o objemu zásobníku cca 748 litrů.

Kvalita otopné vody (její chemické složení) musí splňovat platné předpisy pro kvalitu topné vody – ČSN 07 7401. Z tohoto důvodu musí být proveden rozbor napouštěcí vody a dle potřeby bude osazena úpravná kotlová voda.

Kyselý kondenzát, vznikající během topného provozu, a to jak v kondenzačním kotli, tak i v kouřovodu se musí odvádět do odpadního potrubí. Kondenzát je nutno před jeho vypuštěním do odpadu neutralizovat. Po výstupu z kotle se kondenzát neutralizuje neutralizačním prostředkem v neutralizačním zařízení. Až takto upravený kondenzát se smí odvádět do kanalizační sítě. Neutralizační prostředek se postupně kondenzátem spotřebovává. Protože spotřeba neutralizačního prostředku závisí na způsobu provozu zařízení, musí se během prvního roku provozu zjišťovat potřebné množství přísady častějším kontrolováním. Spotřebu lze zjistit dlouhodobějším kontrolováním. Odvod kondenzátu k přípoje kanalizace musí být volně přístupný. Musí se položit se spádem, opatřit zápachovým uzávěrem a musí být opatřen příslušnými zařízeními na odběr vzorků. K odvodu kondenzátu se smí použít pouze antikorozní materiál (např. hadice s textilní vložkou). Kromě toho se na trubky, spojovací kusy atd. nesmí použít žádné pozinkované materiály ani materiály obsahující měď. Na odtok kondenzátu se musí namontovat sifonový uzávěr, aby nemohlo dojít k úniku spalin. Je třeba dbát toho, aby kanalizační systém byl z materiálu odolného vůči kyselému kondenzátu (např. trubky z PVC, kameninové trubky, trubky z PP, PE-HD, ABS/ASA, borokřemičné trubky nebo nerezové trubky).

2.2. Potrubní teplovodní rozvody

Potrubí v kotelně bude provedeno zejména z trubek ocelových hladkých (potrubí dimenze nad DN50), popřípadě z trubek ocelových lisovaných v dimenzích předepsaných na výkresech (potrubí do DN50 včetně). Potrubí v kotelně bude vedeno volně a bude upevněno v objímkách nebo na konzolách se třmeny. Potrubí bude tepelně izolováno minerální vlnou v tloušťce dle Vyhl. č. 193/2007 Sb. Izolace bude opatřena na povrchu hliníkovou fólií.

Nové ocelové potrubí v kotelně bude natřeno pod izolaci barvou základní, ocelové pomocné konstrukce budou natřeny barvou základní a 2x barvou vrchní. Použitá barva musí být vhodná pro použití na ocelové konstrukce s předpokládanou povrchovou teplotou až 90 °C.

2.3. Regulace

Systém vytápění a kaskádový chod kotlů bude řízen nadřazeným systémem MaR. Systém bude řídit chod přípravy teplé vody v nepřímě topeném zásobníkovém ohříváči, chod nesměšovaného otopného okruhu (VZT) a chod 7 směšovaných otopných okruhů. Kotle budou vybaveny regulací provozu s klouzavou teplotou dle venkovní teploty. Kotle budou vybaveny moduly pro připojení na nadřazenou regulaci. Systém MaR bude umožňovat vzdálenou správu přes tablet nebo mobilní zařízení.

Připojení regulace chodu kotle a otopných okruhů a připojení k nadřazené regulaci zabezpečení kotelný dle Vyhl. 91/93 Sb. ČÚBP je řešeno vlastním projektem MaR.

Projekt MaR je dodávkou samostatného projektu. Projekt předpokládá použití systémové techniky, nelze tedy navrhnout jednoznačný systém elektrického zapojení MaR. Realizační firma, která vysoutěží dodávku tohoto zařízení, je proto povinna zpracovat na systém MaR vlastní realizační projekt, který zohlední případné odlišnosti a specifika konkrétně dodávané tepelné techniky. Projektant upozorňuje na to, že dodaný systém MaR musí být konzultován s budoucím provozovatelem kotelný a musí s ním být dohodnuta vhodná komunikační rozhraní, výstupní protokoly a způsob vizualizace.

2.4. Otopná tělesa

Do prostoru kotelný bude pro zajištění teploty kotelný instalováno přímotopné elektrické topné těleso o výkonu 2000 W.

V ostatních částech areálu zůstává stávající způsob vytápění včetně veškerých stávajících otopných těles. Z požadavku investora bude na stávajících otopných tělesech provedeno doplnění chybějících termostatických ventilů a kompatibilních hlavice v zabezpečeném provedení do veřejných prostor (celkem 70 kusů).

2.5. Napouštění teplovodního systému

Před uvedením do provozu musí být zařízení důkladně propláchnuto. Proplach bude proveden při demontovaných zařízeních, u kterých by zvýšený obsah nečistot mohl vést k jejich poškození. Proplach bude proveden čistou vodou z vodovodního řádu při 24 h chodu oběhových čerpadel. Během této doby se na místech k tomu určených (filtry, vypouštěcí kohouty) pravidelně odkaluje až do zcela čistého stavu.

Při dopouštění vody z vodovodního řádu (pokud kvalita vody vyhovuje) respektovat ČSN 06 0310, čl. 6.1 - vodovod musí být zajištěn proti průniku vody ze soustavy do vodovodu, a to i v případě poklesu tlaku vody ve vodovodním řádu proti tlaku v tepelné soustavě.

Kvalita otopné vody (její chemické složení) musí splňovat platné předpisy pro kvalitu topné vody – ČSN 07 7401. Z tohoto důvodu bude proveden rozbor napouštěcí vody a dle potřeby bude osazena úprava kotlové vody. V současné době je osazena úprava vody – změkčovací filtr KZF. Z tohoto důvodu se předpokládá osazení nového zařízení pro změkčování otopné vody.

2.6. Zkouška těsnosti

Otopná soustava bude odzkoušena pracovním tlakem, vodou teplou maximálně 50 °C. Zařízení se prohlédne, nesmí se projevovat žádné netěsnosti. Tento tlak se udržuje v zařízení 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Zkouška se provádí za účasti investora, výsledek se zapisuje do stavebního deníku a provede se potvrzení provedené zkoušky ve stavebním deníku.

2.7. Provozní zkoušky

a/ dilatační – provede se před zazdžením prostupů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotonosná látka ohřeje na nejvyšší teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se postup ještě jednou opakuje. Při podrobné prohlídce se zjišťují netěsnosti zařízení, popř. jiné závady. Zjistí-li se nějaké závady, po odstranění se musí zkouška opakovat. Zkoušky se provádějí za účasti investora a jejich výsledek se zapíše do stavebního deníku. Po dohodě dodavatele a investora je možné od této zkoušky upustit při splnění podmínek uvedených v ČSN 06 0310.

b/ topné – provádí se za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se především funkce armatur, dosažení parametrů předepsaných v projektu, správná funkce regulace a měření apod. V průběhu této zkoušky je prověřována funkce automatiky při simulování všech možných stavů včetně havarijních. Topná zkouška trvá 72 hodin bez delších provozních přestávek a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení. Zjistí-li se závady, je nutné celou topnou zkoušku opakovat. Součástí topné zkoušky je doregulování otopné soustavy, projeví-li se tato potřeba. Během topné zkoušky se zaškolí obsluha zařízení a provede se záznam o tomto zaškolení. Topná zkouška se provádí za účasti zástupce investora, uživatele, dodavatele a projektanta prováděcího projektu. V průběhu provádění topné zkoušky bude provedena zkouška funkce pojistného zařízení a o provedení této zkoušky bude vystaven protokol. Po ukončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše se do stavebního deníku a do protokolu.

2.8. Funkční zkoušky

Tyto zkoušky budou provedeny v souladu s Vyhl. č. 21/1979 Sb. ČÚBP a ČBÚ a Vyhl. č. 85/1978 Sb. ČÚBP.

Před předáním zařízení odběrateli do provozu musí být instalované zabezpečovací zařízení odzkoušeno za příslušných provozních podmínek a za účelem zjištění, zda jsou splněny požadavky dle ČSN 06 0830. O funkční zkoušce musí být vyhotoven zápis. Součástí zabezpečovacího zařízení a výstroje jsou i ochrany podle ČSN 06 0310.

2.9. Požadavky na profese

Elektro

- zajistit vypracování realizační projektové dokumentace, respektující odlišnosti konkrétní systémové techniky od navrženého zařízení v této zadávací dokumentaci
- v principu je nutné zabezpečit přívod 230 V, 50 Hz pro napájení kotlů, regulace a oběhových čerpadel
- zabezpečit provedení systému MaR v principu samostatné části projektové dokumentace MaR
- zajistit připojení elektrického topného tělesa v kotelně (230 V, 50 Hz, 2000 W)

Stavba

- řešit kotelnu z hlediska požární ochrany jako samostatný požární úsek (viz požární zpráva)
- koordinovat montáž ÚT s ostatními profesemi (zejména plyn, elektro a M+R)
- zajistit dopracování projektové dokumentace respektující odlišnosti konkrétní systémové techniky od navrženého zařízení v této dokumentaci
- umožnit instalaci nové vložky odvodu spalin stávajícím komínovým tělesem
- umožnit proměření stávajících větracích otvorů v kotelně pro dodržení rozměrů stanovených výpočtem

ZTI

- zajistit odvod kondenzátu z odkouření kotlů přes neutralizační jímku do vhodného odpadního potrubí
- zajistit přívod studené vody do systému automatického dopouštění vody do otopné soustavy
- napojit zásobníkové ohříváče teplé vody na rozvody teplé, studené vody a cirkulace

2.10. Vybavení kotelny

Kotelna bude mít následující vybavení:

- místní provozní řád
- hasicí zařízení dle požární zprávy
- pěnотvorný prostředek nebo vhodný detektor pro kontrolu těsnosti spojů
- lékárnička pro první pomoc
- funkční bateriovou svítilnu
- detektor na kysličník uhelnatý

Dveře kotelny musí být označeny tabulkou „Kotelna – nepovolaným vstup zakázán“ a samozavíračem. Jednotlivá zařízení kotelny musí být označeny orientačními štítky.

2.11. Provoz a obsluha

Provoz zařízení bude do značné míry automatizován, proto je možný provoz bez stálé obsluhy, jen s občasným dohledem s obhlídkou všech zařízení, s kontrolou jejich stavu, s kontrolou a vyhodnocením stavu provozních parametrů soustavy. Mimo uvedenou dobu kontroly kotelny by se obsluha neměla příliš vzdalovat z objektu, aby byla v případě potřeby snadno dosažitelná. Je nezbytné, aby obsluha byla odborně na výši, měla předepsané osvědčení o způsobilosti k obsluze plynových kotlen a byla prokazatelně seznámena s provozem a údržbou zařízení. Naprogramování chodu kotelny musí být v průběhu první topné sezóny optimalizováno.

Postup při zahájení topné sezóny bude podrobně popsán v provozních předpisech a měl by být zhruba následující:

- předběžná kontrola stavu všech zařízení v kotelně
- kontrola tlaku ve vytápěcím systému
- kontrola funkce expanzního zařízení
- kontrola pojistných ventilů
- kontrola větracího systému
- kontrola nastavení regulace kotelny
- kontrola těsnosti topného systému
- vizuální kontrola plynového rozvodu
- kontrola funkce hořáků a jejich součástí
- kontrola funkce oběhových čerpadel

2.12. Bezpečnost práce a požární ochrana

Pro kotelnu platí Vyhl. 91/93 Sb. ČÚBP, normy ČSN 07 0703, ČSN 38 6405, ČSN EN 1775. Dále musí být respektovány normy ČSN 06 0310 a ČSN 06 0830. Při montážích musí být dodrženy bezpečnostní předpisy a normy, zejména ČSN 05 0610, ČSN 73 0802, ČSN 13 0108 a Vyhl. 48/82 Sb. ČÚBP. Zvýšenou pozornost z hlediska BOZ je nutno věnovat transportu těžších zařízení a pracím ve výškách. Při provozu je nutno dbát předpisů a ustanovení ČSN 06 0310, ČSN 06 0830, ČSN 38 6420, ČSN 38 6405, Vyhl. 21/79 Sb. ČÚBP, Vyhl. 85/78 Sb. ČÚBP, Vyhl. 91/93 Sb. ČÚBP. Bezpečnost provozu bude zajištěna zejména automatickou regulací, signalizací poruchových a havarijních stavů, dobrým osvětlením a informačními štítky, dodržováním provozních předpisů, dobrou údržbou, revizemi plynových a elektrických spotřebičů.

Pro realizaci úprav kotelny musí být vypracována realizační projektová dokumentace, respektující případná specifika systémové kotelní technologie, vysoutěžené v rámci výběrového řízení.

Přílohy:

Výpočet systému odvodu spalín

Výpočet větrání kotelny

Výpočet expanzní nádoby