

## Technická zpráva

Předmětem technické zprávy je návrh modernizace kotelny v budově základní školy Skálova, v ul. Skálova č.p.600, v Turnově PSČ 511 01. Účelem projektové dokumentace bylo zvolit takové řešení, které optimálním způsobem zajistí ekonomicky výhodné zhodnocení vstupní investice. Dokumentace bude dále sloužit jako podklad pro výběr dodavatele a i realizaci stavby.

### Výchozí podklady pro zpracování projektu

- a) zaměření stávající kotelny
- b) příslušné předpisy a ČSN.
- c) technická dokumentace navrhovaných komponentů stavby
- d) zpráva odborného posouzení a návrh koncepce rekonstrukce kotelny vypracovaná Ing. Josefem Medkem a Josefem Chalupou v květnu 2016

**Stupeň dokumentace :** Zadávací projektová dokumentace, dokumentace pro realizaci stavby

### **Zpracovatel :**

**TH-PROJEKT s.r.o.,**

Alšovice 233, 468 21 Pěnčín,

### **Projektant techniky prostředí staveb :**

Ing. Antonín Horych

-autorizovaný technik v oboru technika prostředí, specializace vytápění, vzduchotechnika a zdravotní technika ČKAIT 0500778 , ke dni 29.2.2000

-číslo oprávnění z MPO : 512, ze dne 23.4.2009

mob. 777 26 39 11

e-mail : horych@volny.cz

### **Projektant elektroinstalace a regulace :**

Jan Müller

Frimlova 258/24

Liberec 5 – Kristánov 466 05

IČO 164 11 94, ČKAIT : 0500212

mob.: 603 505 548

## **1. Stávající zdroje tepla**

V kotelně jsou instalovány celkem dva kotle od výrobce Stiebel Eltron, typ Hydrotherm Multitemp EV 162/270, každý o jmenovitém výkonu 270 kW, konstrukční přetlak 4 bar, rok výroby 1997. Kotle jsou v provedení „B“. Přívod spalovacího vzduchu a větrání kotelný je zajištěn vzduchotechnickým potrubím. Odvod spalin je z každého kotle veden kouřovodem do samostatného komínového tělesa.

Doplňování systému topné vody je z řádu pitné vody automatické, pomocí solenoidového ventilu přes katexovou úpravnu vody pro změkčení doplňovací vody. Doplnění je z řádu pitné vody měřeno podružným vodoměrem

Rozdělovače a sběrače, HVDT i ohřivače teplé vody včetně příslušných armatur jsou instalovány ve strojovně před kotelnou. V topných okruzích jsou instalována čerpadla WILO. Topné okruhy jsou vybaveny uzavíracími ventily, manometry, teploměry a směšovací ventilem se servopohonem.

Regulace topné vody je řešena dle venkovní teploty (ekvitermní regulace). Dle venkovní teploty a nastavené topné křivky je topná voda sekundárního okruhu směšována na požadovanou teplotu topné vody pomocí třístupňového ventilu s pohonem. Regulace je použita firmy SVJ Svoboda.

Účinnost kotelný a systému vytápění je vzhledem k typu a fyzickému opotřebení odhadnuta na 87%.

## **2. Návrh řešení rekonstrukce kotelný**

### **2.1. Stavebně konstrukční řešení**

Prostor kotelný bude ponechán stávající bez větších stavebních změn. Bude provedena oprava štuků na stěnách a stropu, provedena nová malba. Opravy stěn a stropu budou provedeny po demontáži stávajícího zařízení v kotelně.

V této fázi není možné určit přesný rozsah oprav štukovým omítek. Bude určeno po demontáži stávající technologie prováděcí firmou a upřesněno ve stavebním deníku.

### **2.2. Kotle**

Zdrojem tepla pro vytápění budou dva stacionární kondenzační kotle o výkonu 50-275 kW ( minimální hodnota maximálního výkonu) zapojené do kaskády. Celkový výkon kotelný je 550 kW. Před napojením přívodní a vratné topné vody do kotlů budou instalovány kulové uzavěři přírubové, manometry a tlakoměry. Všechna nová potrubí v kotelně budou izolována izolací z minerální vlny o tl. 35 mm s Al fólií .

#### **Požadavky na parametry kotlů :**

- Výkon : 50-275 kW, max. spotřeba 32,7 m<sup>3</sup>/h z.p.
- provoz pro přívod vzduchu z kotelný, odvod spalin do komína
- max. normový stupeň využití 109% , tj. roční účinnost
- Výměník nerez, vysoce odolný vůči korozi, se samočisticí schopností
- Válcový plynový hořák s povrchem z kovových vláken, modulací od 20 do 100 % :
- elektronické zapalování
- Ionizační sonda
- Vestavěný řídicí systém pro provoz v kaskádě
- Kolečkový systém + vodící lišta pro snadnou manipulaci
- Samočisticí funkce kotlového tělesa kondenzátem
- Výbava -sifon odvodu kondenzátu
- Pracovní přetlak : max. 7bar
- Minimální provozní tlak 0,8 bar
- Dispoziční tlak spalinového ventilátoru min. 130Pa
- Účinnost při Q max ( 80/60°C) = min 98%, při Q max ( 50/30°C) = min. 104,8%
- Množství spalin : 91-448 kg/h
- NOX - Emise za rok : 27,7 ppm, 48,9 mg/kWh

### **2.3. Komínová technika**

Od každého kotle bude veden odvod spalin potrubím z plastu pr.200 do stávajícího komínového tělesa nad střechu do venkovního prostoru. Nový odvod spalin Ø200mm bude veden ve stávající komínové vložce Ø 220mm. Celková výška komínového tělesa je 25m. Kondenzát bude sveden do stávající odpadní jímky. Odtah spalin je nucený.

Přívod spalovacího vzduchu je pro kotle řešen z prostoru kotelný.

Výpočet – viz příloha technické zprávy

### **2.4. Ohřev teplé vody**

Není z kotelný řešen

### **2.5. Rozdělovače, sběrače a HVDT**

Rozdělovač a sběrač bude ponechán stávající. Nově budou instalovány armatury a oběhová čerpadla jednotlivých topných okruhů.

Topné okruhy :

Číslo topného okruhu	Název topného okruhu	Výkon ( kW)	Průtok topné vody (m3/h)
1	Jih	170	7,31
2	Jídelna	340	14,62
3	Sever	230	9,89
4	Tělocvična	110	4,73

V jednotlivých topných okruzích budou instalována elektronická čerpadla s funkcí autoadapt , které automaticky korigují potřebný provozní tlak v závislosti na tlaku v přívodní a zpětné větvi.

Všechny topné okruhy budou vybaveny uzavíracími ventily, manometry, teploměry a směšovací ventilem se servopohonem . Topné okruhy budou řízeny samostatně, tzn. že bude možné nastavit pro jednotlivé topné okruhy vlastní topnou křivku s časovým režimem, t.j, teplotu topné vody v závislosti na venkovní teplotě.

## **2.6. Zabezpečovací zařízení, doplňování vody**

Zabezpečení provozu kotelný bude provedeno dle ČSN 060830 a dle ČSN EN 12 828.

### **Parametry topného systému :**

Max . výkon : 550 kW

Statický tlak : 2,2 bar

Pojistný přetlak : 4,0 bar

Pracovní tlak : 2,3-3,5 bar

Vodní objem soustavy : 7604 l

### **Výpočet objemu exp. nádoby :**

$$O = 1,3 \times 1,25 \times 0,0355 \times 7604 \times \frac{400}{400 - 220} = 975 \text{ l}$$

Zabezpečovací zařízení bude ponecháno stávajícími dvěma uzavřenými nádobami CIMM o objemu 750 l, které plní funkce udržování hladiny konstantního tlaku a zabezpečení otopné soustavy. Expanzomaty jsou umístěny společně se zdroji tepla v kotelně.

Nově budou před každou nádobou instalovány kulové uzavěry DN25, manometry a vypouštěcí ventily. Stávající společný uzavěr bude demontován. Dále bude nově izolováno izolací s minerální vlny min. tl. 35mm s Al fólií.

Každý plynový kotel bude opatřen pojistným ventilem DN 25/32 s otevír. přetlakem 400 kPa na straně topné vody. Pojistné ventily budou nejméně 2 x ročně uvedeny do provozu.

### **Výpočet pojistného ventilu :**

$\alpha_w$  ..... 0,684

$Q_p$  ..... 275 kW

$p_o$  ..... 400 kPa

$$S_0 = \frac{2 \times Q_p}{\alpha_w \times p_{ot}^{\frac{1}{2}}} = \frac{2 \times 275}{0,684 \times 20} = 40,2 \text{ mm}^2 \quad \text{..... min. průřez sedla}$$

$d_0$  = voleno min. DN25

Pro doplňování vody je navržen automatický dopouštěcí ventil. Provoz dopouštění vody bude plně automatický.

Pitná voda bude upravena ve změkčovacím zařízení. Instalace, resp. určení typu zařízení bude provedena až po rozboru pitné vody a určení její tvrdosti před demontáží stávající kotelný.

Požadavky na topnou vodu pro kotle z výměníky ze slitiny prvků hliníku/křemíku

parametry	jednotky	hodnoty
Kyselost ( neupravená voda)	pH	7-9
Kyselost ( upravená voda)	pH	7-8,5
Vodivost při 25°C	μS/cm	≤ 800
Chloridy	mg/l	≤ 150
Celková tvrdost vody	°f	1-15
	°dh(německé stupnice)	0,5-8,4
	mmol/l	0,1-1,5

Na stávající systém pitné vody bude potrubí pro doplňování napojeno pomocí připojovací skupiny armatur pro doplňovací systémy, skládající se z uzavírací armatury, filtru, vodoměru oddělovacího členu. Potrubí pro rozvod doplňovací vody je voleno z materiálu PPR pr.20, PN10 + izolace 15 mm. Doplňování vody bude napojeno na stávající vodovodní potrubí v kotelně.

Pro případné dávkování a doplňování chemikálií do topné vody ( bude určeno při výstavbě dle konkrétního typu kotle a požadavku výrobce kotle na kvalitu a parametry topné vody) bude instalována dávkovací nádoba s trychtýřem a uzavíracími ventily. Napojena bude ocelovým potrubím DN15 na expanzní potrubí.

## 2.7. Napojení na stávající systém

Kotle budou napojeny na stávající potrubí v kotelně – viz výkresová dokumentace. Rozvody topné vody v budou z ocelového závitového černého potrubí a ocelového černého bezešvého potrubí. Vzdálenosti podpěr ocelového potrubí DN 80 a DN100 - 6.5m. Instalovaná potrubí a ocelové konstrukce budou opatřeny základním a 2 x vrchním syntetickým nátěrem .

Doplňování vody bude napojeno na stávající vodovodní potrubí v kotelně. **Materiál potrubí** bude proveden z plastového potrubí, materiál PPR, PN 20. Potrubí bude ukotveno typovým systémem

Kondenzát bude sveden potrubím PP do stávající jímky – viz výkresová dokumentace.

## **2.8. Regulace a elektroinstalace**

### **2.8.1. Napěťová soustava:**

1 + TN - S, 230V, AC. Celkový instalovaný výkon je cca 1,8 kW. Ochrana je provedena samočinným odpojením vadné části od zdroje.

### **2.8.2. Prostředí:**

Označení vlivu dle ČSN 33 2000-3 /dotčené prostory/:

AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA1, BC1, BD1, BE1, CA1, CB1

### **2.8.3. Demontáže:**

Stávající instalace kotlů bude demontována vč. ovládacího rozvaděče. Ponechána bude instalace osvětlení /vč. nouzového/, přívodního silového rozvaděče /označeného RS/ a zásuvkové skříňe.

### **2.8.4. Technické řešení:**

Rozvaděč bude připojen novým přívodem CYKY 3J x 2,5 ze silového rozvaděče RS, který bude odjištěn jističem 16C/1.

Rozvaděč kotelný RK mimo jištění silových obvodů obsahuje modul jištění kotelný proti havarijním stavům – únik plynu, max. teplota prostoru kotelný, min. tlak v systému. Zásuvkový vývod je pro připojení čerpadla do jímky.

Regulace provozu kotlů – kaskádní řazení kotlů na základě potřebného výkonu a ekvitermní regulace směřovaných větví v časovém režimu je provedena z ovládacího panelu kotlů /součást kotle/, která je doplněna o regulační moduly topných větví. Zapojení je dle dokumentace dodané výrobcem.

Pro potřebu dálkové signalizace závady /poruchy/ je na výstupu instalován Web server s možností vyslat přes internet nebo GSM signál. V případě možnosti napojení na kotlové regulátory lze aplikovat internetový prohlížeč.

Instalace je provedena v kabelových žlábech, přívody ke kotlům jsou v tuhých instalačních trubkách.

Osvětlení v kotelně, včetně nouzového, bude ponecháno stávající

### 2.8.5. Seznam použitých norem pro instalaci

33 0165, 33 2130, 35 7107, 33 2000-1, 33 2000-3, 33 2000-4-41, 33 2000-4-42, 33 2000-4-43, 33 2000-4-47, 33 2000-4-473, 33 2000-5-51, 33 2000-5-54.

### 2.9. Větrání kotelny

Větrání kotelny bude ponecháno stávajícím přirozeným přívodem vzduchu vzduchotechnickým potrubím. Odvod vzduchu bude zajištěn stávajícím VZT potrubím, které je vedeno pod stropem. VZT potrubí bude pročištěno.

Výpočet – viz příloha technické zprávy

### 2.10. Plynoinstalace

STL plynová přípojka, hlavní uzávěr plynu, regulátor STL/NTL budou ponechány stávající v samostatně stojícím pilířku, který je situován cca 4,8m od budovy školy. Od pilířku je potrubí NTL plynovodu vedeno v zemi a dále prostupme zdíva do suterénu školy, kde je před vstupem do kotelny instalován uzávěr kotelny DN100 a bezpečnostní uzávěr plynu DN100. V kotelně je instalován akumulátor plynu DN200.

V kotelně budou na stávající plynovod napojeny dva stacionární kondenzační kotle **o výkonu 50-275 kW** ( minimální hodnota maximálního výkonu) zapojené do kaskády. Celkový výkon kotelny je 550 kW. Maximální odběr zemního plynu v kotelně bude 65,4 m<sup>3</sup>/hod. Kotelna bude provedena dle vyhlášky ČUBP č.91/1993 Sb a TPG 908 02.

Před spotřebiči bude na potrubí instalován kulový uzávěr DN50. Dále bude provedeno napojení na stávající odvodušňovací potrubí.

Na nově instalovaném plynovodu budou provedeny funkční zkoušky zařízení plynovodu a výchozí revize plynovodu viz vyhláška ČÚBP č.85/1978 Sb. Na nízkotlakém plynovodu budou provedeny zkoušky těsnosti a pevnosti. Rozvod plynu bude proveden z ocelových trubek černých spojovaných svařováním. Potrubí bude vedeno volně pod stropem na konzolách, popřípadě na závěsech a opatřeno rozebíratelnými třmeny. V kotelně bude plynovodní potrubí vyspádováno směrem ke kotlům. Rozvod zemního plynu v objektu a prostupy zdívem je navržen dle TPG 704 01. Vnitřní plynovod bude proveden z ocelových trubek černých spojovaných svařováním. Potrubí bude vedeno volně na konzolách, případně na závěsech a opatřeno rozebíratelnými třmeny. Minimální vzdálenost povrchu od zdí a stropů je 10 mm. Prostupy plynovodu vertikálními i horizontálními konstrukcemi jsou umístěny v chráničkách přesahující zdivo (včetně omítky) minimálně o 10 mm. Veškerý rozvod plynu se opatří základním a vrchním syntetickým nátěrem žluté barvy. Potrubí a jejich příslušenství musí být uzemněno podle ČSN



34 1390 a spoje vodivě propojeny podle ČSN 33 2030.

Vnitřní nízkotlaký plynovod je navržen z ocelových trubek bezešvých hladkých, jakost materiálu 11353.0 s úkoso pro svár. Chránička bude ze stejného materiálu jako plynovod. Tvarovky k výměně směru vedení se použijí trubkové ohyby hladké ON 132611 jak. materiálu 11353.1 .

#### **Zkoušení vnitřního NTL plynovodu :**

- příprava zkoušky plynovodu se řídí ustanovením příslušných předpisů vyhlášky ČÚBP č.85/1978 Sb.
- po ukončení zkoušky těsnosti vypracuje revizní technik plynových zařízení zápis o provedení zkoušky
- dále se provedou funkční zkoušky zařízení plynovodu a výchozí revize plynovodu viz vyhláška ČÚBP č.85/1978 Sb.
- pro převzetí plynovodu platí příslušné předpisy (Obchodní zákoník). Při přebírání se prověří celé zařízení včetně dokladů. Podle zjištěných skutečností se sepíše zápis.
- Na vnitřním nízkotlakém plynovodu bude provedena zkouška těsnosti a pevnosti dle G 704 01. Před započítáním zkoušky musí být plynovod pod zkušebním přetlakem nejméně 1 hodinu. Zkušební přetlak je 10 kPa a zkouší se inertním plynem nebo vzduchem. Zkouškám budou podrobeny i armatury a příslušenství vsazené do potrubí. Zkoušený úsek plynovodu se při pneumatické zkoušce považuje za těsný, pokud v něm nedojde k poklesu přetlaku za dobu 30 minut. O tlakové zkoušce se vyhotoví zápis. Po odzkoušení plynoinstalace bude potrubí natřeno.

Těsnost potrubí je vyhovující , pokud v průběhu zkoušky nedošlo ke změně přetlaku nebo nebyly zjištěny netěsnosti na plynovodu.

Doba trvání zkoušky : 30 minut

Platnost zkoušky je 6 měsíců.

Veškeré svářečské práce na plynovodu smějí vykonávat jen svářeči, kteří získali oprávnění k této činnosti dle ČSN 05 0710 s kvalifikačním stupněm hodnocení B pro ruční metodu. Z hlediska bezpečnosti pro svářečské práce platí ČSN 05 0610 a ČSN 05 0630.

#### **2.11. Opatření a podmínky pro uvedení kotelny do provozu**

1. Plynová zařízení mohou montovat a opravovat jen organizace popř. podnikatelské subjekty, mající příslušná oprávnění- viz. vyhláška ČÚBP č.21/1979 Sb.
2. Svářečské práce na plynovém zařízení smějí provádět jen svářeči s úřední zkouškou podle ČSN 050710
3. Montáž plynového zařízení musí být provedena podle schválené projektové dokumentace a podle předepsaného vyjádření příslušného plynárenského závodu.
- 4 Zajištění bezpečnosti práce v kotelně (zařízení, umístění a provoz) se řídí vyhláškou ČÚBP č.91/1993 Sb.

**Před uvedením do provozu musí :****a/ dodavatel**

1. Zajistit souhlasné vyjádření příslušné kominické firmy s uvedením komínu do provozu
2. Provést revizi elektroinstalace a v případě existence samostatné dodávky měření a regulace také výchozí revizi pro M+R.
3. Provést tlakovou zkoušku - viz část Zkoušení plynovodu a výchozí revizi podle vyhlášky ČÚBP č.85/1978 Sb.
4. Vypracovat revizní knihu plynovodu
5. Po provedení úspěšné tlakové zkoušky rozvod plynu opatřit potrubí nátěrem barvou žlutou chromová střední č.6200
6. Před uvedením do provozu vyčistit celý plynovod tlakovým vzduchem.
7. Kotelnu i plynovod opatřit bezpečnostními tabulkami.
8. Uvést plynovod do provozu podle ČSN 38 6420 čl. 336 až čl. 339 a ČSN 07 0703- součinnost s investorem - provozovatelem.
9. Po splnění podmínek specifikovaných v průvodní zprávě kotlů, pozvat oprávněnou organizaci k seřízení a uvedení kotlů do provozu.
10. Vypracovat revizní knihu plynových spotřebičů dle podkladů dodaných výrobcem zařízení.
11. Provést výchozí revizi kotelný a vypracovat revizní knihu kotelný.

**b/ investor - provozovatel**

1. Ustanovit pracovníka odpovídajícího za provoz a technický stav kotelný.
2. Zajistit osoby odborně způsobilé k obsluze kotelný.
3. Vypracovat místní provozní řád kotelný
4. Do kotelný umístit pěnотvorný prostředek nebo vhodný detektor pro kontrolu těsnosti spojů – *pozn. Budou využity stávající po kontrole úplnosti výbavy v době předání kotelný ,lékárničku pro první pomoc, bateriovou svítilnu a detektor na kysličník uhelnatý, hasící přístroj 55 B a místní provozní řád – pozn. Bude využita stávající po kontrole úplnosti výbavy v době předání kotelný*

**Požadavky na obsluhu, údržbu, servis a revize kotelen :**

Obsluha kotelný je navržena občasná a musí být prokazatelně proškolená dle vyhlášky ČÚBP č.91/93 Sb. (Osvědčení o způsobilosti obsluhy).

- servis provádět 1\* za rok
- kontrolu provádět 1 \* za rok
- provozní revizi provádět 1 \* za 3 roky

## **2.12. Seznam použitých norem pro instalaci**

**Bezpečnostní předpisy a opatření** - projektová dokumentace byla zpracována ve smyslu platných vyhlášek a norem a při stavbě je nutno je respektovat. Při provádění montážních prací je nutno dbát uvedených norem a předpisů a je nutno dodržet veškeré předpisy o bezpečnosti práce. Dále je nutno respektovat vyhl. č. 21/1979 Sb. ve znění vyhl. č. 554/1990 Sb.

### **2.12.1 Seznam použitých norem pro instalaci – zdravotecnika**

- Zák. č. 174/1968 Sb. - O státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění zákona č. 264/2016
- Zák. č. 124/2000 Sb.- O státním odborném dozoru nad bezpečností práce
- Zák. č. 163/2006 Sb. - O posuzování vlivů na životní prostředí ve znění zákona č. 93/2004 Sb.
- Zák. č. 309/2006 Sb.- O zajištění dalších podmínek BOZ při práci
- Zák. č. 61/2008 Sb. - Novela Zákona č. 406/2000 Sb. O hospodaření energií
- Zák. č. 314/2009 Sb. - Novela Zákona č. 458/2000 Sb. O podmínkách podnikání v energetice a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o státní energetické inspekci
- Zák. č. 379/2009 Sb. - Novela Stavebního zákona č. 183/2006 Sb. -
- Vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 554/1990 Sb. - v platném znění, kterou se mění a doplňuje Vyhl. ČÚBP č. 21/1979 Sb. - Vyhrazená plynová zařízení a podmínky bezpečnosti
- Vyhl. ČÚBP č. 85/1978 Sb.- Kontroly, revize a zkoušky plynových zařízení ve znění nařízení vlády č. 352/2000 Sb.
- Vyhl. ČÚBP č. 21/1979 Sb.- Vyhrazená plynová zařízení a podmínky bezpečnosti
- Vyhl. ČÚBP č. 192/2005 Sb.- Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce
- Vyhl. č. 491/2006 Sb. - O obecných technických požadavcích na výstavbu
- Vyhl. č. 601/2006 Sb. - O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích
- 
- TPG 70001- Použití měděných materiálů pro rozvod plynu
- TPG 70301- Průmyslový plynovod
- TPG 70401- Odběrná plynová zařízení a spotřebiče v budovách
- TPG 70403- Domovní plynovody z vícevrstevných trubek. Navrhování a stavba
- TPG 80000 - Systém rozdělení spotřebičů na plynná paliva
- TPG 80003- Připojování odběr. plyn. zařízení a jejich uvádění do provozu
- TPG 90501 - Základní požadavky na bezpečnost provozu plynárenských zařízení
- TPG 93401- Plynoměry - umístování, připojování a provoz
- TPG 94102- Řešení odtahů spalin od všech typů spotřebičů
- TD 91901- Revizní kniha průmyslových plynových spotřebičů

ČSN 061008 - Požární bezpečnost lokálních spotřebičů a zdrojů tepla  
ČSN 061401 - Lokální spotřebiče na plynná paliva  
ČSN 332320 - Elektrotechnické předpisy  
ČSN EN 332000-3- Určení vnějších vlivů  
ČSN 332000-4-41 - Elektrotechnické předpisy - elektrická zařízení  
ČSN 386405 - Plynová zařízení, zásady provozu  
ČSN 386450 - Uložení plynového potrubí v ocelové chrániče  
ČSN 730802 - Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty  
ČSN 730804 - Požární bezpečnost staveb. Výrobní objekty  
ČSN 730851 - Požární bezpečnost staveb. Budovy pro bydlení a ubytování  
ČSN 734201- Navrhování komínů a kouřovodů  
ČSN 734210 - Provádění komínů a kouřovodů

ČSN EN 1775 - Zásobování plynem - plynovody v budovách do 5 bar  
ČSN EN 1359 - Plynoměry – membránové plynoměry  
ČSN EN 12007-1-4 - Zásobování plynem – Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 barů, část 1-4  
ČSN EN 12279 - Zásobování plynem – Zařízení pro regulaci tlaku plynu na přípojkách  
ČSN ISO 17484-1 - Plastové potrubní systémy- Vícevrstvé trubky pro plynovody v budovách

### **2.12.2 Seznam použitých norem pro instalaci – ústřední vytápění**

Zák. č. 174/1968 Sb. - O státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění zákona č. 575/1990 Sb. a zákona č. 159/1992 Sb. (v úplném znění vyhlášeném pod č. 396/1992 Sb.) ve znění zákona č. 47/1994 Sb.  
Zák. č. 124/2000 Sb.- O státním odborném dozoru nad bezpečností práce  
Zák. č. 91/2005 Sb. - Plné znění zákona číslo 458/2000 Sb. O podmínkách podnikání v energetice a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o státní energetické inspekci  
Zák. č. 163/2006 Sb. - O posuzování vlivů na životní prostředí ve znění zákona č. 93/2004 Sb.  
Zák. č. 177/2006 Sb. - O hospodaření s energií, novela zákona č. 406/2000 Sb.  
Zák. č. 309/2006 Sb.- Zákon o zajištění dalších podmínek BOZ při práci  
Zák. č. 574/2006 Sb. - O hospodaření s energií  
Zák. č. 61/2008 Sb. - Novela Zákona č. 406/2000 Sb. O hospodaření energií  
Zák. č. 314/2009 Sb. - Novela Zákona č. 458/2000 Sb. O podmínkách podnikání v energetice a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o státní energetické inspekci

Vyhl. ČÚBP č. 18/1979 Sb. - Vyhrazená tlaková zařízení  
Vyhl. ČÚBP č. 21/1979 Sb. - Vyhrazená plynová zařízení a podmínky bezpečnosti  
Vyhl. č. 551/1990 Sb.- Vyhrazená tlaková zařízení  
Vyhl. ČÚBP č. 192/2005 Sb.- Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce  
Vyhl. č. 491/2006 Sb. - O obecných technických požadavcích na výstavbu  
Vyhl. č. 601/2006 Sb. - O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích  
Vyhl. č. 148/2007 Sb. - O energetické náročnosti budov

TPH 13196 - Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřev TUV  
TPH 26195 - Hydraulika otopných soustav s termostatickými ventily  
ČSN 060210- Výpočet tepelných ztrát  
ČSN 061008 - Požární bezpečnost tepelných zařízení  
ČSN 060310- Ústřední vytápění - projektování a montáž  
ČSN 060830 - Zabezpečovací zařízení  
ČSN 383350- Zásobování teplem  
ČSN 383360- Tepelné sítě  
ČSN 730802 - Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty  
ČSN 734201 ed2- Navrhování komínů a kouřovodů  
ČSN EN 12828 – Otopné soustavy v budovách – Návrh teplovodní otopné soustavy

### **2.13. Demontáže**

Stávající kotle, část potrubí ÚT a armatury budou demontovány a ekologicky zlikvidovány.

### **3. Návrh úprav topného systému**

Stávající plynová topidla a vnitřní plynovod pro tyto topidla bude demontováno a ekologicky zlikvidováno. Bude provedeno začištění zdiva po demontáži plynových topidel a plynového potrubí - viz výkresová dokumentace

Nově budou v kanceláři a sborovně v 1.N.P., dále v knihovně v 2.N.P. a v kabinetu zeměpisu ve 3.N.P. instalována nová článková litinová otopná tělesa s napojovací roztečí 500mm a hl.160 mm

V přívodním potrubí bude instalován nový regulační ventil s pevnou regulací průtoku 1-6 včetně termostatické hlavice. Ventily s termostatickou hlavicí zajistí dodržení nastavené teploty na stejné úrovni při zvýšení teploty v místnosti vlivem tepelných zisků z pobytu osob nebo z oslunění.

Na zpětné potrubí bude otopné těleso napojeno pomocí radiátorového uzavíracího šroubení

### **4. ZÁVĚR**

Tento projekt byl zpracován podle platných předpisů a ČSN za předpokladu montáže odbornými pracovníky. Případné změny nebo doplňky je třeba předem projednat a dohodnout s projektantem a investorem.

Instalované zařízení musí odpovídat platným normám ČSN. Všechny změny projektu musí být zaznamenány v montážním deníku a potvrzeny.

Elektroinstalaci může provádět firma, která má platné oprávnění o montáži elektrických zařízení ve smyslu zákona č.174 a vyhl. č. 20/82.

## 5. Příloha č.1 - větrání kotelný

Kotelna Lokalita: Jíčín  $t_e = -15\text{ °C}$   $z = 278\text{ m}$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
O m <sup>3</sup>	h <sub>o</sub> m	h <sub>s</sub> m	l h <sup>-1</sup>	t <sub>io</sub> °C	Q <sub>cm</sub> W	Z <sub>k</sub> %	Z <sub>z</sub>	Q <sub>ei</sub> W	V <sub>io</sub> m <sup>3</sup> /s	V <sub>i</sub> m <sup>3</sup> /s
179,8	4,0	0,2	0,5	20	1 200	0,55	1,30	0	0,025	0,025

### 3 Kotle

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Označení	Účel	Palivo	H	MJ	PK	PT	SP	Q <sub>kn</sub> kW	η %	λ	V <sub>ik</sub> m <sup>3</sup> /s
K1	V	Plynné	35,80	MJ/m <sup>3</sup>	B	Ne	Ne	275,0	100,0	1,1	0,000
K2	V	Plynné	35,80	MJ/m <sup>3</sup>	B	Ne	Ne	275,0	100,0	1,1	0,000

### 4 Větrací vzduch

4.1 Přívod - Vzduchovod Tlaková ztráta  $\Delta p = 0,48\text{ Pa}$  Rychlost proudění  $w = 0,920\text{ m/s}$

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
č.	d mm	a mm	b mm	μ	l m	Z	r mm	V <sub>i</sub> m <sup>3</sup> /s	V <sub>i</sub> %
1		600,0	380,0		5,3	1,0	0,04	0,1539	616,4

Požadovaná hodnota  $V_i = 0,0250\text{ m}^3/\text{s}$

Přirozené větrání zajistí  $V_i = 0,1539\text{ m}^3/\text{s}$

4.2 Odvod - Vzduchovod Tlaková ztráta  $\Delta p = 0,46\text{ Pa}$  Rychlost proudění  $w = 0,907\text{ m/s}$

61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
č.	d mm	a mm	b mm	μ	l m	Z	r mm	V <sub>i</sub> m <sup>3</sup> /s	V <sub>i</sub> %
1		400,0	380,0		7,5	0,0	0,04	0,2111	845,3

Požadovaná hodnota  $V_i = 0,0250\text{ m}^3/\text{s}$

Přirozené větrání zajistí  $V_i = 0,2111\text{ m}^3/\text{s}$

### 5 Spalovací vzduch

Požadované množství  $V_s = 0,181\text{ m}^3/\text{s}$

Otvory pro přívod a odvod větracího vzduchu lze při tlakové ztrátě při přívodu větracího vzduchu 8 Pa přivést 107,72 % spalovacího vzduchu.

### 6 Výkon ohříváče vzduchu

Nebude instalováno

### 7 Letní chladicí vzduch

Pro letní provoz není třeba zajišťovat přívod chladicího vzduchu.

**8 Návrh**

Označení	Značka	$t_e$	-6	0	+6	+15	+30	KB0	KB15	KB30	MJ
Výpočtová teplota	$t_L$	-15	-6	0	6	15	30	0	15	30	°C
Tlak venkovního vzduchu	$p_L$	93 373	93 494	93 571	93 644	93 748	93 907	93 571	93 748	93 907	Pa
Hustota venkovního vzduchu	$\rho_L$	1,257	1,216	1,190	1,165	1,130	1,076	1,190	1,130	1,076	kg/m <sup>3</sup>
Char. výkon - zima	$Q_{zima}$	550	409	314	220	79		550	138		kW
Char. výkon - léto	$Q_{léto}$						0			0	kW
Char. spalovací vzduch - zima	$V_{s zima}$	0,181	0,135	0,103	0,072	0,026		0,181	0,045		m <sup>3</sup> /s
Char. spalovací vzduch - léto	$V_{s léto}$						0,000			0,000	m <sup>3</sup> /s
Vnitřní tepelné zisky v kotelně	$Q_i$	3 933	2 921	2 247	1 573	562	0	3 933	983	0	W
Char. ztráta kotleny - zima	$Q_{cm}$	2 500	1 938	1 563	1 188	625	0	1 563	625	0	W
Tepelná zátěž kotleny - zima	$Q_{z zima}$	1 433	984	685	386	-63		2 370	358		W
Tepelná zátěž kotleny - léto	$Q_{z léto}$						0			0	W
Teplota v kotelně - vypočítaná	$t_{kv}$	-1,5	6,8	12,0	16,6	21,1	30,0	25,0	25,0	35,0	°C
Výkon ohříváku	$Q_{oh}$	2 499	39	0	0	0	0	0	0	0	W
Ochlazovací vzduch	$V_{ch}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	m <sup>3</sup> /s
Teplota v kotelně - požadovaná	$t_{kp}$	7,0	7,0	12,0	16,6	21,1	30,0	25,0	25,0	35,0	°C
Tlak vzduch v kotelně	$p_i$	93 656	93 656	93 714	93 766	93 815	93 907	93 856	93 856	93 957	Pa
Hustota vzduchu v kotelně	$\rho_i$	1,161	1,161	1,142	1,124	1,108	1,076	1,094	1,094	1,059	kg/m <sup>3</sup>
Větrací vzduch z objemu kotleny	$V_{io}$	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	m <sup>3</sup> /s
Větrací vzduch z výkonu kotlů	$V_{ik}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	m <sup>3</sup> /s
Požadovaný větrací vzduch	$V_i$	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	m <sup>3</sup> /s
Požadovaný spalovací vzduch	$V_s$	0,181	0,135	0,103	0,072	0,026	0,000	0,181	0,045	0,000	m <sup>3</sup> /s
Požadovaný přívod vzduchu	$V_p$	0,181	0,135	0,103	0,072	0,026	0,025	0,181	0,045	0,025	m <sup>3</sup> /s
Účinný tlak	$\Delta p_v$	3,92	2,24	2,00	1,70	0,93	0,00	3,98	1,51	0,00	Pa
Plocha - přívod - větrání	$S_{vp}$	0,0141	0,0184	0,0193	0,0206	0,0275		0,0137	0,0216		m <sup>2</sup>
Průměr - přívod - větrání	$d_{vp}$	134	153	157	162	187		132	166		mm
Plocha - odvod - větrání	$S_{vo}$	0,0136	0,0180	0,0189	0,0203	0,0272		0,0131	0,0212		m <sup>2</sup>
Průměr - odvod - větrání	$d_{vo}$	132	151	155	161	186		129	164		mm
Plocha - přívod - spalování	$S_s$	0,0508	0,0371	0,0282	0,0196	0,0069	0,0000	0,0494	0,0120	0,0000	m <sup>2</sup>
Průměr - přívod - spalování	$d_s$	254	217	190	158	94	0	251	124	0	mm

**9 Legenda**

Sloupec	Zkratka	MJ	Text
1	O	m <sup>3</sup>	Objem kotleny
2	$h_o$	m	Svislá vzdálenost přívodního a odvodního otvoru
3	$h_s$	m	Svislá vzdálenost odvodního otvoru a vyústění větrací šachty
4	$l$	h <sup>-1</sup>	Intenzita výměny vzduchu v kotelně
5	$t_{io}$	°C	Teplota ve vytápěných objektech
6	$Q_{cm}$	W	Tepelná ztráta kotleny
7	$Z_k$	%	Součinitel tepelných zisků od kotlů
8	$Z_z$		Součinitel tepelných zisků od zařízení kotleny
9	$Q_{ei}$	W	Letní zisk kotleny od slunečního osálení
10	$V_{io}$	m <sup>3</sup> /s	Množství větracího vzduchu, které zajišťuje požadovanou intenzitu výměny vzduchu
11	$V_i$	m <sup>3</sup> /s	Požadované množství větracího vzduchu max. hodnota ze sloupce 10 a 32
24	H		Výhřevnost paliva
25	MJ		Měrná jednotka výhřevnosti paliva
26	PK		Provedení kotlů na plyn
27	PT		Přerušovač tahu
28	SP		Vybavení odtahu spalin spalninovou pojistkou
29	$Q_{kn}$	kW	Jmenovitý výkon kotle
30	$\eta$	%	Účinnost kotle



Sloupec	Zkratka	MJ	Text
31	$\lambda$		Přebytek vzduchu
32	$V_{ik}$	$m^3/s$	Požadované množství větracího vzduchu určené dle výkonu kotle (jen u některých typů kotlů na spalování plynu)
41			Pořadové číslo zařízení pro přívod vzduchu
42	d	mm	Výpočtový nebo zadaný průměr zařízení
43	a	mm	1. rozměr zařízení
44	b	mm	2. rozměr zařízení
45	$\mu$		Průtokový součinitel
46	l	m	Délka vzduchovodu
47	Z		Suma součinitelů místních odporů vzduchovodu
48	r	mm	Vnitřní drsnost vzduchovodu
49	$V_i$	$m^3/s$	Skutečný průtok větracího vzduchu zařízením
50	$V_i$	%	Procentuální vyjádření podílu zařízení na zajištění požadovaného průtoku
61 - 70			Viz sloupce 41 - 50, ale pro zařízení k odvodu větracího vzduchu

**6. Příloha č.2 - výpočet spalinové cesty podle ČSN EN 13384****Instalované spotřebiče**

Výkon spotřebičů paliv připojených na komín	Q	275,0	kW
Počet připojených spotřebičů		1	ks

**Výpočtové podmínky**

Výpočtový výkon	Q	275,0	kW
Podíl na instalovaném výkonu		100	%
Počet spotřebičů v provozu		1	ks
Součinitel bezpečnosti pro proudění spalin	$S_E$	1,50	-
Součinitel teplotní nestability	$S_H$	0,50	-
Výpočtová venkovní teplota	$t_L$	15,0	°C
Výpočtový atmosférický tlak	$p_a$	93 748	Pa

**Hodnocení teploty vnitřního povrchu v ústí komínu**

Teplota $t_{iob}$ pro výkon 275,0 kW (100 %)	pro teplotu $t_e$	-15,00 °C	34,08 °C	<b>vyhovuje</b>
	pro teplotu $t_{uo}$	15,00 °C	46,46 °C	<b>vyhovuje</b>
Teplota $t_{iob}$ pro výkon 55,0 kW (20 %)	pro teplotu $t_e$	-15,00 °C	4,30 °C	<b>vyhovuje</b>
	pro teplotu $t_{uo}$	15,00 °C	24,63 °C	<b>vyhovuje</b>

**Tlakové poměry v sopouchu**

Číslo spotřebiče	Výška komínu m	Přívod vzduchu pB (Pa)	Tah v sopouchu		Přetlak ve spalinovém hrdle		
			požadovaný pZe (Pa)	účinný pZ (Pa)	požadovaný $\Delta p$ (Pa)	zadaný psh (Pa)	
K1	25,00	0,1	36,6	0,2	36,3	130,00	vyhovuje

V komínu je přetlak. Konstrukce kotlů i komínu musí vyhovovat tomuto provoznímu stavu.

**Spotřebič připojený na komín**

Číslo	Obchodní značení	Prov.	Výkon kW	$\eta$ %	Palivo	$H_p$ MJ·m <sup>-3</sup>	Spalinové hrdlo	
							d mm	nutný tah (Pa)
K1	Kondenzační kotel stacionární Q= 275 kW	B12	275,0	99,0	zemní plyn	36,26	200	-130,00

**Údaje o spalínách pro atmosférický tlak 93 748 Pa**

Číslo spotřebiče	Spotřeba paliva m <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup>	CO <sub>2</sub> %	Přebytek vzduchu	Hmotnostní tok kg·h <sup>-1</sup>	Hustota kg·m <sup>-3</sup>	Teplota °C
K1	32,70	9,58	1,245	447,864	0,891	80,00

**Seznam úseků spalinové cesty**

Číslo úseku	Typ úseku	Číslo spot.	d <sub>h</sub> mm	a mm	b mm	r mm	L m	H m	Z	R m <sup>2</sup> ·K·W <sup>-1</sup>	t <sub>o</sub> °C	D <sub>h</sub> mm
1	kouřovod	K1	200	0	0	0,00	5,50	0,30	2,34	0,00	15,0	205
51	komín		200	0	0	0,00	25,00	25,00	1,00	0,27	15,0	205

**Vypočítané hodnoty pro ustálený hmotnostní průtok**

Číslo úseku	Číslo spotřebiče	m kg·s <sup>-1</sup>	w m·s <sup>-1</sup>	$\rho$ kg·m <sup>-3</sup>	t <sub>m</sub> °C	t <sub>iob</sub> °C	t <sub>r</sub> °C	p <sub>u</sub> Pa	p <sub>H</sub>	Kondenzace
1	K1	0,124	4,37	0,9063	74,1	49,0	47,1	37,14	0,66	NE
51		0,124	4,20	0,9421	60,9	46,5	47,9	45,90	46,15	ANO

## Hodnocení výsledků výpočtu

Hodnocení výsledků výpočtu pro **100%** připojeného výkonu.

Zvýrazněné komínové úseky budou provozovány **v přetlaku**. Ventilátor kotle by měl být seřízen tak, aby přetlak ve spalinovém hrdle měl minimálně hodnotu 36,32 Pa

### Rychlost proudění splodin

Nejmenší	4,20 m/s
Největší	4,37 m/s

### Úseky s nulovým údajem

- délky	0
- výkonu kotlů	0
- místních odporů	0

### Výpočet hodnoty tiob pro 100% připojeného výkonu

Pro teplotu lokality	$t_e$	-15,00 °C
Vnitřní povrch ústí komínu	$t_{iob}$	34,08 °C
Kondenzace spalin		<b>ANO</b>
Pro teplotu okolí posledního úseku komínu	$t_{uo}$	15,00 °C
Vnitřní povrch ústí komínu	$t_{iob}$	46,46 °C
Kondenzace spalin		<b>ANO</b>

### Výpočet hodnoty tiob pro 20% výkonu

Pro teplotu lokality	$t_e$	-15,00 °C
Vnitřní povrch ústí komínu	$t_{iob}$	4,30 °C
Kondenzace spalin		<b>ANO</b>
Pro teplotu okolí posledního úseku komínu	$t_{uo}$	15,00 °C
Vnitřní povrch ústí komínu	$t_{iob}$	24,63 °C
Kondenzace spalin		<b>ANO</b>