


Vypracoval:	HIP:	 JOBI ENERGO, s.r.o. Modřanská 98 147 00, Praha 4 www.jobi.cz	
Jiří Nechuta	ing. Milan Klíma		
Místo:	Berounská 500, 273 51 Unhošť		
Investor:	Domov Unhošť, poskytovatel sociálních služeb, Berounská 500, 273 51 Unhošť		

Akce:	Stupeň:	DPS
Rekonstrukce kotelny D.2.1 Technologická zařízení kotelny	Zakázkové č.:	Z20012
	Datum:	03/2020

Název:	Číslo dokumentu:	REV:
Technická zpráva	D.2.1.1	0

1 ÚVOD

1.1 Zadání objednavatele

Vypracovat projekt výměny kotlů a zařízení kotelny v domově důchodců v Unhošti.

Dokumentace je vypracována v rozsahu dokumentace pro provádění stavby dle přílohy č. 13 k vyhlášce č. 499/2006 Sb, nebo jako dokumentace pro zadání stavby.

1.2 Podklady

Seznam dostupných podkladů:

- Platné normy a vyhlášky
- Obhlídka místa
- Spotřeba tepla za minulý rok

1.3 Popis objektu

Jedná se o samostatně stojící objekt, kde dojde k rekonstrukci zdroje tepla.

Charakteristika objektu:

- 2 nadzemní podlaží
- 1 podzemní podlaží

2 VÝKON KOTELNY

Výkon nového zdroje tepla byl spočten na základě předané spotřeby energie na vytápění za předchozí rok. Stávající plynové ohřívačky TV budou demontovány a ohřev TV bude nově probíhat v nepřímo ohřívaných zásobnících.

3 POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

3.1 Stavební úpravy

V rámci stavby nebudou řešeny žádné zásadní stavební úpravy. Současná kotelna je vybavena požárními dveřmi, kotle budou stát na stávajících základech, kanalizace zůstane zachována a boilers budou stát na betonové podlaze. Prostupy budou v podstatě ve stejných místech jako dnes (jedná se převážně o komín).

3.2 Popis stávajícího stavu

- 2x kotel Hydrotherm HEM 150 do společného kouřovodu
- 1x Ohřívač TUV Quantum 39 kW, původně byly ohřívače Quantum 2x, ale jeden byl vyměněn za zásobníkový ohřívač RBC 750 napojený na rozdělovač topné vody
- Komín je od kotelny vzdálen cca 10 m, kouřovod je vedený sousední místností a je opatřený hranatým zadeklováním z Al plechu. Vybírací otvory jsou rovněž

v sousední místnosti pod ocelovou konstrukcí v úrovni cca mínus 1,8m pod úrovní podlahy kotelny.

- Vedle kouřovodů a komína je pravděpodobně větrací otvor s následným přirozeným odtahem vzduchu vedený paralelně vedle kouřovodu a pak vlastním komínovým průduchem nad střechu objektu

3.3 Zdroj tepla

Podle počtu kotlů a jejich výkonu je navrhované zařízení kotelna ve smyslu ČSN 07 0703 Kotelny se zařízením na plynná paliva.

Kotelna III. kategorie - kotelny se jmenovitým tepelným výkonem jednoho kotle od 50 kW do součtu jmenovitých tepelných výkonů kotlů 0,5 MW včetně a kotelny se součtem jmenovitých tepelných výkonů kotlů větším než 100 kW, i když ani jeden z nich nedosahuje jmenovitého tepelného výkonu 50 kW, do součtu jmenovitých tepelných výkonů kotlů 0,5 MW včetně.

Jako zdroj tepla byla zvolena dvojice kotlů Hoval UltraGas 400D, 5 bar, dodávaná jako dvojče. Jedná se o nerezové kondenzační kotle s atmosférickým hořákem a společným odkouřením.

Typ kotle:	Hoval UltraGas 400D	
Tepelný výkon:	80/60°C	39-370 kW
Tepelný výkon:	40/30°C	49-500 kW
Účinnost kotle NCV 80/60 °C:		97,9 %
Účinnost kotle NCV 40/30 °C:		109,7 %
Odpor na straně vody ΔT 20K:		1,0 kPa
Přípustný provozní tlak kotle:		5 bar
Připojovací tlak zemního plynu:		1,7-8 kPa
Spotřeba paliva při 0 °C a 1013 mbar		37,6 m ³ /h
Množství kondenzátu:		35,3 l/h
Maximální elektrický příkon:		450 W
Elektrické napětí:		230 V
Hladina akustického tlaku v prostoru umístění:		72 dB(A)
Hladina akustického tlaku na straně spalín:		58 dB(A)
Teplota spalín, max / min výkon:		46-70 °C
Hmotnostní tok spalín při max, výkonu:		624 kg/h
Normovaný emisní faktor NO _x :		39 mg/kWh
CO ₂ při max. jmenovitém výkonu vytápění:		9,0 %

Emisní třída NO _x :	6
Připojení topné vody:	P 65/6
Připojení plynu:	1½"
Připojení kouřovodu:	306 mm
Pojistný přívod:	1½"
Odvod kondenzátu včetně sifonu pro PVC trubku:	DN 25

3.3.1 Zabezpečovací zařízení, doplňování

Pojistné ventily a expanzní zařízení jsou navrženy dle ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení a jejich výpočty jsou uvedeny v příloze.

Na každém kotli je umístěn pojistný ventil, který slouží jako ochrana před překročení nejvyššího povoleného tlaku.

Otopná soustava je chráněna pojistným ventilem v místě doplňování soustavy.

Boilery jsou chráněny společně na přívodu studené vody do boilerů.

Teplotní roztažnost vody je kompenzována pomocí expanzních nádob s membránou.

3.3.2 Větrání

Větrání je půl násobné a zůstane převážně zachováno. Vzduch je nasáván z anglického dvorku a sveden potrubím k zemi a je odváděn pod stropem potrubím, které vede komínem až nad střechu. Dimenze a uspořádání větrání je v pořádku, pouze nedochází k příčnému provětrání kotelny a odvodní potrubí bude tedy protaženo přes celou kotelnu nad vchod. Výpočet je uveden v příloze.

Otvory pro přirozené větrání v prostorách musí být neuzavíratelné. Otvory (vyústění přírodních šachet) pro přirozený přívod vzduchu se umísťují u podlahy, otvory pro odvod vzduchu pak pod stropem

3.3.3 Komíny a kouřovody

Komíny a kouřovody jsou navrženy v souladu s ČSN EN 1443 Komíny – Všeobecné požadavky (září 2004), ČSN 73 4201 Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv, změna 4 (leden 2017), TPG 941 02 Řešení odtahů spalin od spotřebičů na plynná paliva, případně ČSN EN 13084-1 Volně stojící komíny (říjen 2007).

Odvod spalin je veden skoro stejně jako od stávajících kotlů, samostatným nerezovým potrubím ø250mm kotelnu do otvoru ve zdi, který vede ke komínu. Vedlejší místností je veden kouřovod izolovaný ø250/300 mm až ke komínu, kde bude instalována nerezová vložka ø250mm vyvedená nad střechu a ukončená stříškou. Na trase budou umístěny kontrolní a čistící otvory. Celá trasa je vedena ve spádu tak, aby kondenzát odtékal ke kotli, kde je instalována neutralizační jímka.

V době výstavby kotelny musí fungovat stávající plynový ohřívák vody. Protože je napojen do společného kouřovodu, musí být před zrušením kotelny napojen na nové samostatné odkouření nevyužitým komínem až nad střechu. Po zprovoznění kotelny bude demontován.

Odstávka od TV může být maximálně 24 hodin.

3.3.4 Vnitřní plyn

Vnitřní plynovod zůstane převážně zachován. Tlak plynu před kotli je dnes cca 2,5 kPa, což je dostatečné (nově potřebujeme 1,7-8 kPa) Dnes je přiveden plynovod do kotelny a prochází kotelnou dál do objektu a z potrubí DN 80 je zřízena odbočka DN 50, která je při zemi vyvedena před kotelnu, kde je umístěn hlavní uzávěr kotelny. V tomto místě, bude nově instalován automatický bezpečnostní rychlouzávěr v horizontální poloze. Potrubí se oté opět vrací do kotelny, kde je nad kotli instalován akumulární kus, ze kterého budou nově instalované dvě odbočky pro nové kotle. Stávající odbočka bude zaslepena. Bude také využito odvodušňovacího a odvětrávacího plynového potrubí, na které se napojí to nové.

V době výstavby kotelny musí fungovat stávající plynový ohřívák vody, který je napojen do akumulárního kusu. Po zprovoznění kotelny bude ohřívák demontován. Odstávka od TV může být maximálně 24 hodin.

3.3.5 Regulace výkonu zdroje tepla

Teplota topné vody jednotlivých větví ÚT bude regulována podle venkovní teploty, doplněná regulací termostatickými hlaviciemi v jednotlivých místnostech.

3.4 Doplnění

Doplnění otopné vody do soustavy bude probíhat ze stávajícího přívodu pitné vody.

V chemickém rozboru pitné vody je uvedena poměrně vysoká hodnota tvrdosti – 19°dH, a vysoká konduktivita (měrná elektrická vodivost), to znamená, že pitná voda je poměrně vysoce mineralizovaná. Pro její eliminaci je navržena demi jednotka Aquina o průtoku cca 1,5 m³/h, přes kterou by se mělo provádět i napouštění soustavy v rámci rekonstrukce. Dle výrobce kotlů Hoval je max. hodnota tvrdosti napouštěcí vody 14°dH, ale pro životnost kotlů je vhodná nižší hodnota. Dle rozboru je převládajícím aniontem uhličitán, který při provozu nežádoucím způsobem zvyšuje pH oběhové vody, čemuž se instalací demi jednotky zabrání.“

Kvalita dodávané pitné vody v roce 2019

přehled průměrných hodnot základních ukazatelů chemického složení vody

vodovod	KSKM –Mělnická Vrutice		
zdroj	Mělnická Vrutice		
místo odběru	Mělnická Vrutice AN, spotřebiště		
ukazatel	jednotky	vyhl.252/04	medián 2019
konduktivita	mS/m	125	68,3
chlor volný	mg/l	0,30	0,10
zákal	ZF (n)	5	0,00
pH	-	6,5-9,5	7,4
CHSK (organ.látky)	mg/l	3,0	0,0
tvrdost celková	^o něm.	11,2-19,6*	19,0
	mmol/l	2-3,5*	3,4
KNK _{4,5} (alkalita)	mmol/l	nemá	5,1
sodík Na	mg/l	200	6,9
vápník Ca	mg/l	> 30,0**	110
hořčík Mg	mg/l	> 10,0**	15,7
železo Fe	mg/l	0,2	0,06
mangan Mn	mg/l	0,05	0,002
amonné ionty NH ₄ ⁺	mg/l	0,5	0,00
chloridy Cl ⁻	mg/l	100	19,8
sírany SO ₄ ²⁻	mg/l	250	68
dusitany NO ₂ ⁻	mg/l	0,5	0,00
dusičnany NO ₃ ⁻	mg/l	50	13,5

* doporučená (nezávazná) hodnota

** pouze pro vody kde se uměle snižuje obsah Ca a Mg

bakteriologické rozborů nezávadné,

těžké kovy a specifické organické látky v souladu s vyhláškou č.252/2004 Sb.

3.5 Ohřev TV

Ohřev vody probíhá ve dvou stacionárních zásobnících Regulus RBC-750. Skupina ohříváků bude vybavena pojistnou skupinou armatur na vstupu pitné vody dle ČSN 06 0830. Na výstupu z ohříváků bude instalován regulační trojcestný uzávěr s pohonem, který bude hlídat, aby nebyla překročena maximální výstupní teplota z boilerů. Rozvody vody jsou napojeny na stávající.

Typ ohříváku TV:

Regulus RBC-750

Objem zásobníku TV

750 litrů

Teplota TV 45°C, ÚT 80°C

Trvalý výkon teplé vody

2780 l/h

Příkon výměníku

112,7 kW

3.6 Potrubní rozvody

Potrubní rozvody budou ocelové, spojované svařováním, zavěšené pod stropem, nebo na zdi a opatřeny ochranným nátěrem. Veškeré potrubní rozvody, které nejsou určeny k vytápění místností, budou vybaveny tepelnou izolací z minerální vaty s povrchem z hliníkové fólie. Potrubní rozvody musí být na nejvyšších místech odvzdušněny pomocí odvzdušňovací sestavy (nádobka a potrubí s kulovým kohoutem svedeným k podlaze) a na nejnižších místech musí být instalováno vypouštění.

Parametry tepelné izolace pro potrubí topné vody:

Trubka ocelová bezešvá	D	d	t	tloušťka izolace *	maximální uložení **
DN 010 - 17,2 x 1,8	17,2	13,6	1,8	40 mm	1,4 m
DN 015 - 21,3 x 2,6	21,3	16,1	2,6	50 mm	1,6 m
DN 020 - 26,9 x 2,6	26,9	21,7	2,6	50 mm	1,85 m
DN 025 - 33,7 x 2,6	33,7	28,5	2,6	60 mm	2,15 m
DN 032 - 42,4 x 2,6	42,4	37,2	2,6	60 mm	2,5 m
DN 040 - 48,3 x 2,6	48,3	43,1	2,6	60 mm	2,6 m
DN 050 - 60,3 x 2,9	60,3	54,5	2,9	60 mm	3 m
DN 065 - 76,0 x 3,2	76,0	69,6	3,2	60 mm	3,5 m
DN 080 - 88,9 x 3,6	88,9	81,7	3,6	60 mm	3,8 m
DN 100 - 114,3x3,6	114,3	107,1	3,6	60 mm	6,00 m
* Podle vyhlášky č. 193/2007, $\lambda_{iz} = 0,04 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$, t. média 100°C, t. okolí 10°C					
** Maximální doporučená vzdálenost upevnění - technická dokumentace Koňářík					

Potrubní rozvody TV a cirkulace budou z materiálu PPR, budou opatřeny návlekovou izolací pro snížení tepelných ztrát.

Trubka PPR PN 20	D	d	t	tloušťka izolace *	maximální uložení **
16 x 2,7	16,0	10,6	2,7	20 mm	max 0,5 m
20 x 3,4	20,0	13,2	3,4	20 mm	max 0,5 m
25 x 4,2	25,0	16,6	4,2	20 mm	max 0,5 m
32 x 5,4	32,0	21,2	5,4	20 mm	max 0,5 m
40 x 6,7	40,0	26,6	6,7	20 mm	max 1,0 m
50 x 8,3	50,0	33,4	8,3	20 mm	max 1,0 m
63 x 10,5	63,0	42,0	10,5	20 mm	max 1,5 m
** Maximální doporučená vzdálenost upevnění - technická dokumentace Koňářík					

Potrubní rozvody studené vody budou z materiálu PPR, budou opatřeny návlekovou izolací kvůli odstranění rosení potrubí.

Trubka PPR PN 20	D	d	t	tloušťka izolace *	maximální uložení **
16 x 2,7	16,0	10,6	2,7	16 mm	max 0,5 m
20 x 3,4	20,0	13,2	3,4	16 mm	max 0,5 m
25 x 4,2	25,0	16,6	4,2	16 mm	max 0,5 m
32 x 5,4	32,0	21,2	5,4	16 mm	max 0,5 m
40 x 6,7	40,0	26,6	6,7	16 mm	max 1,0 m
50 x 8,3	50,0	33,4	8,3	16 mm	max 1,0 m
63 x 10,5	63,0	42,0	10,5	16 mm	max 1,5 m
** Maximální doporučená vzdálenost upevnění - technická dokumentace Koňářík					

3.6.1 Kompenzace tepelných dilatací

Kompenzace tepelných dilatací jsou řešeny změnou trasy, při prostupu zdmi musí být potrubí vedeno v chráničce, která zajistí volný pohyb potrubí.

3.7 Nátěry

3.7.1 Obecné zásady

Před vlastním nátěrem kovových materiálů a výrobků je nutno jejich povrch důkladně očistit a odmastit. Očistí se otryskáním dle ČSN EN ISO 11124 (část 1-4), příp. dle ČSN EN ISO 11126 (část 1-8). Povrch se odmastí vodným roztokem podle postupu stanoveným jeho výrobcem

Na očištěný a odmaštěný povrch se nanese základní nátěr přilnavý na kov a dvakrát konečné lakování. Jednotlivé vrstvy nátěru budou nanášeny dle ČSN ISO 12944.

Všechny povrchové úpravy musí být v souladu s návodem k použití od výrobce (např. základní nátěr, teplota pro aplikaci, úprava povrchu odrezováním, opískováním apod.)

Všechny stroje a zařízení jsou z výroby opatřeny vrchním krycím nátěrem.

Veškeré barvy musí vykazovat vysokou kvalitu a dlouhou životnost. Minimální požadavek je syntetická barva ve třech vrstvách s minimální celkovou tloušťkou 150 mikronů (μm). V případě, že povrchová úprava z výroby neodpovídá požadavkům, je povinností Zhotovitele učinit nápravu.

3.7.2 Ochrana ocelových potrubí a konstrukcí

Veškeré nové konstrukce, vnější pláště nádrží a nová zařízení (podle klasifikace povrchu A,B,C,D – ČSN 03 8221) se musí před aplikací nátěrového systému otryskat na stupeň 03 dle ČSN 03 8221. Povrch znečištěný látkami rozpustnými ve vodě se musí předem opláchnout dostatečným množstvím vody nejlépe teplé, v případě mastných nečistot vhodnými chemickými látkami (saponáty apod.).

Povlaky musí být naneseny na suchý povrch s teplotou o min. 3 °C vyšší, než je teplota rosného bodu. Veškeré základní nátěry je nutno provádět štětcem. Pro všechny nátěry je nutno dodržovat pokyny předepsané výrobcem.

Nátěrové systémy s tloušťkou přes 160 mm je nutno nanést více než 2 vrstvami odlišných

barevných odstínů. Pracovníci firmy nanášející nátěr jsou povinni do stavebního deníku denně uvádět popis klimatických podmínek, teplotu a relativní vlhkost.

Plochy s nátěrem narušeným svařováním musí být po skončení svářečských prací opatřeny nátěrovým systémem shodným s původním.

Hotové nátěry musí mít jednotný vzhled a lesk podle původní specifikace, bez kapiček, trhlin a dalších defektů. Nátěr nesmí být znečištěn prachem nebo jinými mechanickými nečistotami.

4 MONTÁŽ ZAŘÍZENÍ

4.1 Zdroj tepla

Kotel smí instalovat pouze servisní firma s platným oprávněním provádět montáže a opravy plynových spotřebičů. Kotel smí obsluhovat pouze osoby seznámené s funkcí kotle a jeho ovládáním. Seznámení s funkcí je povinen provést po uvedení do provozu servisní mechanik.

4.2 Otopná soustava

Veškeré montážní práce mohou provádět pouze osoby (fyzické i právnické) s odpovídající kvalifikací. Pro bezproblémový chod otopné soustavy je potřeba zajistit zejména tyto parametry:

Kvalita napouštěcí a oběhové vody – Platná norma zabývající se kvalitou vody ČSN 07 7401 je závazná pro teplovodní systémy do 115 °C o jmenovitém výkonu vyšším než 60 kW.

Nastavení parametrů tlakové expanzní nádoby – Zvolený objem a tlakové parametry expanzní nádoby jsou důležité pro dlouhodobý bezporuchový provoz otopné soustavy. Tlakové parametry by měl uživatel kontrolovat 1x ročně.

Odvzdušnění topné soustavy – Odvzdušňování je proces, který opakujeme při plnění, zprovoznění a vlastním provozování topné soustavy.

Provoz topné soustavy – První sezóna provozu se zpravidla spojí s topnou zkouškou a se zaregulováním celé soustavy. Během topné sezóny by se mělo také:

- kontrolovat těsnost topného systému, závady neřešit doplňováním ztrátové vody
- kontrolovat stav zanesení filtrů a dle potřeby filtry vyčistit
- systém vypouštět jen v případě nutných oprav a ponechat nenaplněný jen co nejkratší dobu
- pravidelně kontrolovat a udržovat jednotlivé prvky (čerpadlo, kotel, regulační prvky, expanzní nádoba) dle příslušného návodu k použití
- při zahájení každé topné sezóny kontrolovat kvalitu oběhové vody a dle potřeby doplnit příslušné chemické prostředky

Přesné pokyny na údržbu a provoz zdroje tepla a otopné soustavy jsou obsaženy v návodech a pokynech pro obsluhu zařízení, jejichž vypracování je povinností zhotovitele zařízení, včetně zaškolení obsluhy.

5 ZKOUŠKY ÚSTŘEDNÍHO VYTÁPĚNÍ

Každé smontované zařízení musí být před uvedením do provozu vyzkoušeno.

Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být každé zařízení propláchnuto. Propláchnutí se provádí při demontovaných škrtkách clonkách, vodoměrech, měřících spotřebovaného tepla a dalších zařízení, u kterých by shromážděné nečistoty mohly vést k jejich poškození.

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

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 úplně čistého stavu.

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

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

Druhy zkoušek ústředního vytápění:

- zkouška těsnosti
- zkoušky provozní

Provozní zkoušky lze provádět pouze po úspěšně vykonané zkoušce těsnosti.

Zkoušky těsnosti a provozní jsou součástí dodávky dodavatele tepelné soustavy.

5.1 Zkouška těsnosti

Zkoušky těsnosti se provádějí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolaci.

Vodní tepelné soustavy: se zkoušejí vodou na nejvyšší dovolený přetlak určený v projektu pro danou část zařízení.

Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd.) se prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti anebo neprojeví-li se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě.

Zdroje tepla, výměníky a ohříváče: zkouší výrobce a podmínky zkoušky uvádí v průvodní dokumentaci výrobku.

Vnitřní potrubní rozvody: uložené na nekontrolovatelných místech se zkoušejí tak, že po napuštění dané části vodou se dosáhne zkušební přetlak, který se nárazově sníží na atmosférický tlak. Po novém dosažení zkušebního přetlaku se prohlédne zkoušená část potrubních rozvodů a nesmí se projevit viditelné netěsnosti.

Přetlak se udržuje po dobu 30 minut. Výsledek zkoušky se považuje za vyhovující, jestliže

se při této prohlídce neobjeví netěsnosti.

Pokud se objeví při tlakové zkoušce netěsnosti, musí se odstranit a tlaková zkouška se opakuje.

Horizontální otopné soustavy se zkouší před montáží příček daného podlaží.

Po skončení montáže tepelných soustav v celém objektu se provede ještě tlaková zkouška těsnosti, při které se odzkoušejí všechny v předcházejících zkouškách neodzkoušené části zařízení.

Zkušební přetlak se volí pro ocelové potrubí 0,9 MPa, pro jiná potrubí jej určí dodavatel potrubí.

Voda ke zkoušce těsnosti nesmí být teplejší než 50 °C.

Zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora a musí být potvrzeny protokolem o zkoušce.

5.2 Provozní zkoušky

Provozní zkoušky se dělí na zkoušky:

- dilatační
- topné

Dilatační zkouška se provádí před zazdění drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotnosná látka ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení, popř. jiné závady, je nutno zkoušku po provedení opravy opakovat. Tuto zkoušku je možno provést v každé roční době. Výsledek zkoušky se zapíše do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis. Zkouška se provádí za účasti zástupce investora. Možnost upuštění od této zkoušky musí být dohodnuta mezi dodavatelem a odběratelem za předpokladu splnění stanovených podmínek.

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

- a) správná funkce armatur
- b) rovnoměrné ohřívání otopných těles
- c) dosažení technických předpokladů projektu (teploty, tlak, rozdílů teplot atd.)
- d) správná funkce regulačních a měřicích zařízení
- e) správná funkce zabezpečovacích zařízení, hav. opatření a poruchových signalizací
- f) zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované potřeby tepla
- g) nejvyšší výkon zdrojů tepla
- h) výkon zdroje tepla při přípravě teplé vody při maximálním odběru vody podle projektu (odběr vody sledovat alespoň vodoměrem na přívodu s. v. do ohřívačů)
- i) 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:

- a) zařízení splňuje požadavky této normy
- b) zařízení splňuje požadavky ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – zabezpečovací zařízení
- c) výkon otopných těles zajistí výpočtovou vnitřní teplotu (za předpokladu, že provedení stavebních konstrukcí odpovídá vstupním předpokladům pro výpočet tepelných ztrát z projektu stavby)
- d) soustava je seřízena podle projektové dokumentace
- e) v průběhu topné zkoušky byla ověřena funkce automatické regulace, jejíž spolehlivost a regulační schopnost byla ověřena předtím samostatnou zkouškou při simulování všech možných provozních stavů, především havarijních a těch, které nastávají v přechodných měsících při vyšších venkovních teplotách. O průběhu této samostatné zkoušky se sepíše rovněž protokol. V protokolu se musí uvést hodnoty, na které je regulace, signalizace a zejména havarijní zabezpečení nastaveno.

Topná zkouška u zařízení s výkonem větším než 100 kW trvá 72 hodin bez delších provozních přestávek (zpravidla do 60 minut celkem) a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení. U menších zařízení je dovoleno topnou zkoušku zkrátit.

Topnou zkoušku je možno provádět pouze v průběhu otopného období v dokončené etapě stavby (objektu) po odstranění všech stavebních nedostatků. Pokud se zařízení předává mimo otopné 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 topné zkoušky se zaškolí obsluha zařízení, o čemž se provede záznam.

Topné zkoušky se provádějí za účasti zástupce 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.

6 POŽADAVKY NA PROVÁDĚNÍ REVIZÍ A KONTROL PLYNOVÉHO ZAŘÍZENÍ

Ve lhůtě 1x za rok se provádí kontrola plynového zařízení. Obsahem kontroly je přezkoušení ovladatelnosti armatur, ověření přístupu k hlavnímu uzávěru plynu, plynoměru a všem armaturám, správnosti orientačních a označovacích tabulek. Kontroly plynových zařízení definuje §3 vyhlášky č. 85/1978 Sb. Pravidelná kontrola bývá zpravidla nahrazena provozní revizí v roce jejího provedení.

Kontroly provádí pracovník pověřený provozovatelem plynového zařízení, který je proškolen k obsluze zařízení, ovládá bezpečnostní předpisy a požární řád. Výsledky o kontrole jsou zapsány do provozního deníku s identifikačními údaji provádějícího pracovníka, data a rozsahu kontroly, případných zjištěných závad a návrhů na jejich odstranění.

Revize plynových zařízení rozlišujeme na výchozí a provozní.

Výchozí revize je určena podle §6 vyhlášky 85/1978 Sb. a musí se provést na každém plynovém zařízení před uvedením do provozu. Tuto revizi zajistí dodavatelská organizace a zpravidla bývá součástí dodávky plynového zařízení.

Ve lhůtě 1x za 3 roky se provádí provozní revize, která zajišťuje přezkoušení těsnosti spojů v plynovodní soustavě a připojených zařízení. Vyhláška č. 85/1978 Sb. nám předepisuje vykonávat provozní revize dle lhůty uvedené v článku III. technického předpisu ČSN 38 6405, Plynová zařízení – zásady provozu.

Revize a případné zkoušky provádí revizní technik jehož způsobilost byla ověřena organizací státního odborného dozoru (TIČR).

Vyhláška určuje další případy, kdy je nutné provést provozní revizi:

- zařízení je více jak 6 měsíců mimo provoz
- po ukončení zkušebního provozu
- je provedena generální oprava, nebo zásah, který má celkový vliv na bezpečnost a spolehlivost zařízení
- po nucené odstávce z provozu z důvodu provozní nehody nebo poruchy

7 OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Výsledek výpočtu množství znečišťujících látek vypouštěných do ovzduší a porovnání s emisními limity.

7.1 Množství vypouštěných znečišťujících látek

Plynové kotle během svého provozu budou produkovat emise vznikající spalováním zemního plynu.

Spotřebič spadá do třídy NOx: 6

7.2 Výše hygienických limitů hluku

Hygienické limity pro hluk a vibrace jsou stanoveny v Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Ochrana lidského zdraví před hlukem je zakotvena v zákoně č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, konkrétně v §§ 30-34 tohoto zákona.

Limity pro hluk jsou pak podrobně stanoveny nařízením vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Základní limity pro venkovní hluk (např. u obytných domů) jsou následující:

Venkovní hluk	den (6:00-22:00)	noc (22:00-6:00)
Základní limit – pro hluk jiný, než z dopravy	50 dB	40 dB

Stavebník je povinen zajistit, aby v provozu i v průběhu výstavby nového zdroje tepla nebyly zákonné limity překročeny.

Kotle mají akustický výkon (dle výrobce) $L_w = 69$ dB

7.3 Hospodaření s odpady

Při instalaci zařízení i jeho provozu je nutno plnit požadavky na hospodaření s odpady dle zák. 185/2001 Sb. - Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů.

8 POŽÁRNÍ BEZPEČNOST

8.1 Podmínky požární bezpečnosti při svařování (ve smyslu vyhlášky č. 87/2000 Sb.)

Svařováním se rozumí tepelné spojování, drážkování a tepelné dělení kovových i nekovových materiálů, pokud jsou prováděny otevřeným plamenem, elektrickým obloukem, plazmou, elektrickým odporem, laserem, třením, aluminotermickým svařováním jakož i používáním elektrických pájedel a benzínových pájecích lamp. Předpis se vztahuje jak na právnické a podnikající fyzické osoby a omezeně i na fyzické osoby.

Před zahájením činnosti se vyhodnotí podmínky požární bezpečnosti v prostorech, ve kterých se bude svařovat a také v přilehlých prostorech, zda se nejedná o svařování vyžadující zvláštní požárně bezpečnostní opatření. Podmínky požární bezpečnosti stanovené touto vyhláškou se vztahují na svařování provozované právnickými osobami a fyzickými osobami, vykonávajícími podnikatelskou činnost podle zvláštních předpisů. Na ostatní fyzické osoby se podmínky požární bezpečnosti rovněž vztahují jen, pokud není ve vyhlášce stanoveno jinak. Při tom se hodnotí i požární nebezpečí, které představují hořlavé látky, obsažené ve stavebních konstrukcích (např. stěnách, stropech, přepážkách). Změní-li se podmínky požární bezpečnosti v průběhu svařování, lze v něm pokračovat až po novém vyhodnocení a zajištění odpovídajících základních nebo zvláštních požárně bezpečnostních opatření.

8.2 Před zahájením svařování se:

- Stanoví a vyhodnotí možné požární nebezpečí ve vztahu k druhu svařování, stavu svářečského pracoviště a přilehlých prostorů, použitých zařízení a materiálů a reaguje se na ně v požárně bezpečnostních opatřeních.
- Vymezí oprávnění a povinnosti osob k zajištění požární bezpečnosti při zahájení svařování, v jeho průběhu, při přerušení svařování a po jeho skončení.
- Stanoví požadavky na účastníky svařování, vyžadující zvláštní požárně bezpečnostní opatření a na osoby, provádějící požární dohled, včetně intervalů pro výkon tohoto dohledu při přerušení a po skončení svařování, pokud není požární dohled.
- Stanoví požadavky pro bezpečný pobyt a pohyb osob včetně zákazů.
- Zabezpečí volné únikové cesty včetně přístupu k nim.
- Určí provozní podmínky technických zařízení a technologického procesu, včetně podmínek případných odstávek zařízení nebo omezení provozu,
- Stanoví další opatření s ohledem na druh činnosti, případně specifické riziko svářečského pracoviště.

8.3 Proti vzniku a šíření požáru nebo vzniku výbuchu s následným požárem na svářečských pracovištích a v přilehlých prostorech se provedou

základní požárně bezpečnostní opatření a dle konkrétního nebezpečí též zvláštní požárně bezpečnostní opatření. S ohledem na dané provozní podmínky se může jednat o jedno nebo více opatření spočívajících zejména:

- V odstranění hořlavých nebo hoření podporujících nebo výbušných látek.
- V překrytí nebo utěsnění hořlavých látek nehořlavým nebo nesnadno hořlavým materiálem izolujícím hořlavou látku od zdroje zapálení tak, aby nedošlo k vznícení. Při obloukovém svařování lze pro závěsy, pásy nebo zástěny použít materiál, odpovídající požadavkům normových hodnot, a to způsobem a ve vzdálenosti, která bezpečně chrání proti žhavým částicím ze svářečských prací dle určení výrobce nebo dovozce; překrytí se provede tak, aby nedocházelo k nasáknutí hořlavé látky do krycího materiálu.
- V úpravě dopadové plochy nebo krytí dráhy vedení přímého i odraženého laserového záření z laserů třídy 3. B a 4..
- Ve vybavení hasebními prostředky podle charakteru pracoviště a použité technologie svařování.
- V měření koncentrace hořlavých plynů, par hořlavých kapalin a prachů ve směsi se vzduchem nebo jiným oxidovadlem a udržování koncentrace pod hranicí nebezpečné koncentrace.
- V ochlazování konstrukce.
- V provětrávání pracoviště pro odstranění nebezpečné koncentrace hořlavých plynů, par, prachů.
- v rozmístění technického vybavení proti rozstříku žhavých částic tak, aby spolehlivě zabraňovala působení jisker, částic kovu i strusky.

8.4 Svařování se nesmí zahájit, jestliže:

- Nejsou stanovena požárně bezpečnostní opatření s ohledem na druh a místo těchto prací.
- Svářeč a pracovníci, zúčastnění na svařování a souvisejících činnostech, nejsou prokazatelně seznámeni s podmínkami požární bezpečnosti.
- Nejsou splněny podmínky požární bezpečnosti.
- Svářeč na svářečském pracovišti nemůže prokázat svou odbornou způsobilost ke svařování doklady odpovídajícími normovým požadavkům nebo normativním nebo vydanými v rámci oprávnění certifikačního orgánu akreditovaného v České republice; v případě, že není pro určitý druh svařování těmito předpisy odborná způsobilost stanovena, pak oprávněním odpovídajícím návodům výrobce nebo dovozce zařízení.

Po skončení svařování vyžadujícího zvláštní požárně bezpečnostní opatření se v rámci požárního dohledu zkontroluje požární bezpečnost svářečského pracoviště i přilehlých prostorů a zajistí se požární dohled ve stanovených intervalech. Intervaly se stanoví se zřetelem na základní případně specifické riziko svářečského pracoviště. Nejkratší doba požárního dohledu je 8 hodin. V odůvodněných případech, zejména při tepelném dělení kovů a u členitých prostorů, je třeba při stanovování doby, po kterou je třeba požární dohled provádět, přihlédnout k možnosti vzniku požáru i po 8 hodinách. Vyhláška stanovuje případy, kdy není nutné vykonávat požární dohled po skončení svařování. Takových případů není mnoho.

9 BEZPEČNOST PŘI REALIZACI A UŽÍVÁNÍ

9.1 Bezpečnost při realizaci díla

Bezpečnost při realizaci díla zajišťuje zhotovitel ve smyslu zák. 262/2006 ve znění pozdějších předpisů (Zákoník práce) a vyhl. 324/1990 - bezpečnost práce a technických zařízení při stavebních pracích. Veškeré práce mohou provádět pouze osoby (fyzické i právnické) s odpovídající kvalifikací.

9.2 Bezpečnost při provozu a užívání zařízení

Veškeré zařízení, které při dotyku může způsobit popáleniny, bude opatřeno tepelnou izolací. Údržbu a opravy budou provádět pouze kvalifikovaní pracovníci. Obsluha musí písemně potvrdit, že zná příslušné bezpečnostní a hygienické předpisy a byla seznámena s obsluhou zařízení a provozní a požární řádem.

Osvětlení bude přirozené oknem a umělé, provedení bude v souladu s ČSN 34 0016.

10 POŽADAVKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE

Stavba, měření a regulace, zemní plyn, silnoproud, slaboproud, zdravotní instalace, vzduchotechniku, nátěry, izolace, popř. další.

10.1 Stavební práce

Pro instalaci zařízení je nutné zřízení prostupů a drážek pro potrubní rozvody a pro odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu.

10.2 Elektroinstalace

Pro napojení jednotlivých kotlů a regulátoru na elektrickou instalaci je nutno zřídit do blízkosti kotlů samostatně jištěný přívod ukončený zásuvkami. Pro napojení venkovního snímače teploty nutno instalovat kabelové vedení od kotlů na chráněné místo na neosluněné části budovy.

VÝPOČET POJISTNÉHO VENTILU

dle normy ČSN 06 0830 - zdroj tepla skupiny B - Kotle a přímo vytápěné ohřivače TV.

Akce: Rekonstrukce kotelny - Domov Unhošť

Popis:

Typ ventilu :	DUCO DN 25	
Výrobce ventilu :	Meibes	
Zaručený výtokový součinitel	$a_w = 0,648$	
Pojistný výkon	$Q_p = 185$	kW
Přetlak p	$p_{ot} = 550$	kPa
Výparné teplo	$r = 0,576$	kWh / kg
Pojistný průtok pro páru	$M_p = Q_p * r^{-1}$	kg / h
	$M_p = 321,18$	kg / h
Průřez sedla poj. ventilu pro páru	$S_o = Q_p / (a_w * K)$	mm ²
	$S_o = 254,9$	mm ²
Průměr sedla poj. ventilu	$d = \text{ODMOCNINA} ((4 * S_o) / \pi)$	mm
	$d = 18,0$	mm
DN pojišťovacího ventilu	DN 25-32	
Skutečný průměr sedla pojistného ventilu	$D_o = 22$	mm
Průměr pojistného potrubí pro páru	$d = 15 + 1,4 * Q_p^{0,5}$	mm
	$d = 34$	mm
Vzhledem k dimenzi pojistného ventilu volíme pojistné potrubí DN	32	
skutečný průměr potrubí je :	$d = 37,2$	mm

VÝPOČET POJISTNÉHO VENTILU

dle normy ČSN 06 0830

Akce: Rekonstrukce kotelny - Domov Unhošť

Popis:

Typ ventilu :	DUCO DN 25	
Výrobce ventilu :	Meibes	
Zaručený výtokový součinitel	$a_w = 0,648$	
Pojistný průtok	$Q = 1,5$	m^3/h
Přetlak p	$pot = 500$	kPa
Výparné teplo	$r = 0,579$	kWh/kg
Průřez sedla poj. ventilu pro vodu	$So = 2 * (Q * 1000) / (a_w * (pot^{0,5}))$	mm^2
	$So = 292,8$	mm^2
Průměr pojistného potrubí pro vodu	$d = \sqrt[4]{4 * So / \pi}$	mm
	$d = 19,3$	mm
DN pojišťovacího ventilu	DN 25-32	
Skutečný průměr sedla pojistného ventilu	$Do = 22$	mm
Průměr pojistného potrubí pro vodu	$d = 10 + 0,6 * (Q * 1000)^{0,5}$	mm
	$d = 33,2$	mm
Vzhledem k dimenzi pojistného ventilu volíme pojistné potrubí DN	32	
skutečný průměr potrubí je :	$d = 37,2$	mm

VÝPOČET EXPANZNÍ NÁDOBY :

dle výpočtu Tlaková expanzní nádoba ze serveru www.tzbinfo.cz

Akce: Rekonstrukce kotelny - Domov Unhošť

Popis:

Pojistný výkon	$Q_p = 400$	kW
Maximální teplota otopné vody	$t_{max} = 80$	°C
Poměrní zvětšení obj. vody	$dv = 0,0287$	**

Nejnižší konstrukční přetlak prvku OS	$p_{rx} = 600$	kPa
Výška tohoto prvku nad MR	$h_{MR} = 1,5$	m
Název	Kotel	
Konstrukční přetlak soustavy v MR	$p_k = 615$	kPa

Výška nejvyššího bodu otopné soustavy	$h = 8,0$	m
Nejnižší přetlak soustavy	$p_{d,dov} = 86$	kPa
Nejnižší pracovní přetlak soustavy	$p_d = 250$	$p_d > p_{d,dov}$ kPa
Nejvyšší pracovní přetlak soustavy (otevírací přetlak pojistného ventilu)	$p_{h,dov} = 550$	$p_{h,dov} < p_k$ kPa

Objem soustavy	$V = 6\,000$	dm ³
Hydrostatický abs. tlak v soustavě v místě EN	$p_{d,A} = 186$	kPa
Otevírací absolutní tlak pojistného ventilu	$p_{h,dov,A} = 650$	kPa

MR - manometrická rovina, EN - expanzní nádoba, PV - pojistný ventil na kotli, OS - otopná soustava

Stupeň využití EN	$n = (p_{h,dov,A} - p_{d,A}) / p_{h,dov,A}$	
	$n = 0,7146$	

Expanzní objem	$V_e = 1,3 * V * dv$	dm ³
	$V_e = 223,8$	dm ³

Minimální objem tlakové expanzní nádoby	$V_{et} = (1,3 * V * dv) / n$	dm ³
	$V_{et} = 325,3$	dm ³

Zvolený objem	$V = 200$	litrů
Expanzní nádoba č.1	Reflex N 200, 6 bar / 120°C	

Expanzní nádoba č.2	$V = 200$	litrů
	Reflex N 200, 6 bar / 120°C	

Průměr expanzního potrubí	$d_e = 10 + 0,6 * \text{ODMOCNINA}(Q_p)$	mm
	$d_e = 22,00$	mm

Vzhledem k výpočtu volíme pojistné potrubí DN	25	
skutečný průměr potrubí je :	$d = 28,5$	

Tlak plynu v nepřípojené expanzní nádobě	Tlak plynu = Statický tlak + 0,2 bar	kPa
	Tlak plynu = 100	kPa

VÝPOČET EXPANZNÍ NÁDOBY OHŘÍVÁKU TV:

dle výpočtu Tlaková expanzní nádoba ze serveru www.tzbinfo.cz

Akce: Rekonstrukce kotelny - Domov Unhošť

Popis:

$$V_{EN} = e \cdot V_z / \{1 - (p_d / p_h)\} \cdot (6)$$

Objem zásobníku teplé vody (ohříváče)	$V_z = 1,500$	m3
Maximální teplota TV	$t_{max} = 55$	°C
Poměrní zvětšení obj. vody	$dv = 0,0142$	**

tlak studené vody vstupující do ohříváče	$p_d = 6$	bar
nejvyšší tlak teplé vody na konci ohřevu	$p_h = 8$	bar

$V_{EN} = e \cdot V_z / \{1 - (p_d / p_h)\}$	
$V_{EN} = 0,085287$	m3
$V_{EN} = 85,3$	litrů

Přívod spalovacího vzduchu do vnitřních prostorů se spotřebiči na plynná paliva
s výkonem 50 kW a větším - TPG 908 02

Jmenovitý tepelný příkon spotřebiče: $Q_j = 370$ kW

Přívod spalovacího vzduchu pro zemní plyn

U spotřebičů v provedení A nebo B, ve kterých se spaluje zemní plyn, postačuje průtok spalovacího vzduchu V_s , který je třeba přivádět do vnitřního prostoru s těmito spotřebiči, přibližně stanovit podle vztahu:

$$V_s = c \cdot Q_j \quad \text{m}^3 / \text{h}$$

Přibližné hodnoty přepočtového koeficientu c pro zemní plyn

Druhy spotřebičů	Přepočtový koeficient c
Spotřebiče pro vytápění a přípravu teplé vody s atmosférickým hořákem	2,2
Spotřebiče s hořákem s předsměšováním	1,8
Spotřebiče s přetlakovým hořákem	1,4

Spalovací vzduch pro zemní plyn $c = 1,4$
 $V_s = 518,0$ m³ / h

Výpočet větracího vzduchu v kotelně

Rozměry kotelný
šířka = 4,2 m
délka = 5,7 m
výška = 2,7 m

Objem kotelný $O = 65$ m³
Intenzita výměny vzduchu $I = 0,5$ 1/h

Průtok vzduch pro zajištění předepsané intenzity větrání

$$V_i = I \cdot O / 3600$$

$V_i = 32,3$ m³ / h

Celkový přívod vzduchu $V_p = 550,32$ m³ / h

Zvolený průřez 900 cm²

Otvor pod stropem 50 % 450,00 cm ² ekvivalentní průměr 0,2394 m čtvercový rozměr 0,2121 x 0,2121 m obdélníkový rozměr a nebo Ø a = 0,15 m b = min 0,3 0,50 m skutečná plocha = 750,00 cm ²	Otvor u podlahy 50 % 450,00 m ² ekvivalentní průměr 0,2394 m čtvercový rozměr 0,2121 x 0,2121 m obdélníkový rozměr a nebo Ø a = 0,35 m b = min 0,13 m skutečná plocha = 962,11 cm ²
--	---

požarnotechnická měření odvodu spalin od do EN 13384-1

datum 24.3.2020

koncepce zařízení - Unhošť Hoval 400 D



vypočteno podle	EN 13384-1
odvod spalin	zařízení pro odvod spalin domovní
poloha/průběh	V budově
zásobování vzduchem	Závislý na vzduchu v místnosti
přívod vzduchu	Z místnosti (kde je zdroj tepla)
úseky	kourovod: 1, zařízení odvodu spalin: 1
ústí	Otevřené ústí zeta = 0



okolí



místo	Unhošť
geodetická výška	387 m
bezpečnostní koeficient SE	1,2
Korekční koeficient SH	0,5

teploty okolního vzduchu (standardní hodnoty)

při ústí	0 °C	(teplotní podmínky)
ve volném prostoru	15 °C	(teplotní podmínky)
v nevytápěném prostoru	15 °C	(teplotní podmínky)
ve vytápěném prostoru	20 °C	(teplotní podmínky)
okolní vzduch	15 °C	(tlaková podmínka)

zdroj tepla

kategorie	Plynovy kondenzacni	
vyrobce, typ	Hoval UltraGas 400D HT 80 / 60 °C	
palivo	Zemni plyn	
	plne zatizeni	castecne zatizeni
jmenovity tepelny vykon	370 kW	39 kW
tepelny vykon horeni(horaku)	376 kW	40 kW
obsah CO2	9 %	8,8 %
hmotnostni tok spalin	173,33 g/s	18,44 g/s
normovany prutok	485,2 m ³ /h	51,6 m ³ /h
teplota spalin	69 °C	61 °C
maximalni potreby tlak	60 Pa	16 Pa
skutecny pozadovany tlak	27,5 Pa	0 Pa
spalinove hrdlo	Kruh 306 mm	
provedeni prechodu	Konicka redukce 60°	
potreba vzduchu	Potreba spalovaciho vzduchu je 468 m ³ /h pri plnem zatizeni a 49,8 m ³ /h zdroje tepla pri castecnem zatizeni.	
faktor Beta	0,9	

uzitna mistnost

kategorie	Kotelna
privod vzduchu	Otvory z venkovniho prostredi
odvadeny vzduch	Otvory ve volnem prostoru

kourovod - vrstva, provedeni

kategorie	Kourovod
vyrobce, typ	Jeremias ew-albi Modell 0.1
prurez	Kruh 250 mm
tepelny odpor	0 m ² ·K/W
tloustka	0,6 mm
material vnitri steny	Uslechtila ocel
stredni drsnost	1 mm
zatrideni	EN 1856-1/2 - T120 P1 W V2 L50060 O50
Suitable acc. to	Leistungserklärung 9174-052-DoP-2015-08-05

kourovod - rozmery

odpory	2 Segmentove oblouky (2) 87 °
	3 Segmentove oblouky (2) 90 °
ucinna vyska	1 m
delka po ose	11 m
delka ve volnem prostoru	0 m
delka v nevytapanem prostoru	0 m
delka ve vytapanem prostoru	11 m

zarizeni odvodu spalin - vrstva, provedeni

kategorie	Zarizeni pro odvod spalin v sachte
vyrobce, typ	Jeremias ew albi Modell 0.1 (mit EPDM Dichtung)
prurez	Kruh 250 mm
tepelny odpor	0 m ² ·K/W
tloustka	0,6 mm
material vnitri steny	Uslechtila ocel
stredni drsnost	1 mm
kruhova mezera	Souproud vzduchu (99,4 mm)
prurez	Kruh 450 mm
tepelny odpor	0,12 m ² ·K/W
tloustka	115 mm
material vnitri steny	Vysokopevnostni zdivo
stredni drsnost	5 mm
zatrideni	EN 1856-1 - T120 P1 W V2 L50060 O00
zatridit zarizeni	DIN V 18160-1 - T120 P1 W 2 O00 L90 (R0,00)
Suitable acc. to	Leistungserklärung 9174-012-DoP-2015-08-05

zarizeni odvodu spalin - rozmery



odpory	zadne
ucinna vyska	12 m
delka po ose	12 m

zarizeni odvodu spalin - prubeh (V budove)



delka ve volnem prostoru	1 m
delka v nevytápenem prostoru	0 m
delka ve vytápenem prostoru	11 m
vyska nad sachtou	0,1 m
kontakt s budovou	Ze vsech stran
pridavna izolace	
ve volnem prostoru	ne
v nevytápenem prostoru	odpada

odpor usti



odpor usti	Otevrene usti
zeta	0

vyusteni



odpor	Segmentovy oblouk (2) 87 °
-------	----------------------------

vysledek vypoctu - odvod spalin



oznaceni aktivnich stavebnich dilu	typ/zap	jednotka	plne zatizeni		castecne zatizeni	
pretlak na vstupu do OS.	P_{ZO}	Pa	-0,2		-4,9	
max. potrebny pretlak	P_{ZOe}	Pa	-0,2		-2,3	
maximalne pripustno	P_{excess}	Pa	200		200	
pretlak v kourovodu	P_{ZO}	Pa	24,5		-5,6	
maximalne pripustno	P_{excess}	Pa	200		200	
horní tepl.spalin.	t_{ob}	°C	49,4		26,6	
horní tepl.vnitr.steny	t_{iob}	°C	32,4		6,6	
hranicni teplota	t_g	°C	0		0	
teplota rosneho bodu	t_p	°C	52,1		51,7	
potr.pozad.tlak pro privod vzduchu	P_B	Pa	3		3	
provozni postup	Predpokladany pretlak, vlhky provoz					
podminky	vzor	jednotka	plne zatizeni		castecne zatizeni	
tlakova podminka	$P_{ZOe}-P_{ZO}$	Pa	0	+++	2,6	+++
tlak.rezer. na vstupu odv.spalin	$P_{exc}-P_{ZO}$	Pa	200,2	+	204,9	+
tlak.rezer. v kourovodu.	$P_{exc}-P_{ZO}$	Pa	175,5	+	205,6	+
teplotni podminky	$t_{iob}-t_g$	°C	32,4	+++	6,6	+
dodatecna informace						
odvod spalin						
rychlost spalin	W_m	m/s	3,51		0,35	

Uvedene podminky normy EN 13384-1 jsou vsechny splneny. ***system odvodu spalin*** je tedy proveden dle normy.

navody, odkazy

Skutecny dopravní tlak spotřebice je 27,5 Pa při plném zatížení a 0 Pa při částečném zatížení.

K porozumení: Rezerva tlaku P_{exc} - P_{zo} uvedena ve výsledku je rozdílem mezi (maximálně přípustným) konstrukčním dimenzovaným tlakem systému odvodu spalin P_{exc} a tlakem, který se vyskytuje v systému odvodu spalin P_{zo} . Při podtlaku v systému odvodu spalin je tento rozdíl větší než samotný konstrukční dimenzovaný tlak P_{exc} .