

Vypracování projektové dokumentace na opravu kotelny včetně výměny plynových kotlů na ZŠ Masarykova

D.1.4.a – Strojní část

D.1.4.a.01 – TECHNICKÁ ZPRÁVA

Dokumentace pro provedení stavby

Vypracoval:

CERGO ENERGY s.r.o.

Horní Lhota 127,

678 01 Blansko

OBSAH

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY A STAVEBNÍKA.....	5
2. Úvod	6
2.1 Popis projektu.....	6
2.2 Popis stávajícího stavu.....	6
2.3 Vstupní údaje.....	6
3. Ochrana proti hluku a vibracím.....	7
4. Popis technického řešení	7
4.1 Demontáže	7
4.2 Zdroj tepla	7
4.3 Pojistné a zabezpečovací zařízení	8
4.4 Oběhová čerpadla	8
4.4.1 Sekundární okruhy	8
4.5 Ohřev teplé vody.....	8
4.6 Tlakové poměry otopné soustavy	8
4.7 Rozvody potrubí.....	9
4.8 Větrání kotelny	9
4.9 Odvod kondenzátu.....	9
4.10 Doplnění topného média a kvalita topné vody	9
4.10.1 Neutrální předčištění okruhu	9
4.10.2 Proplach okruhu	10
4.10.3 Finální ošetření.....	10
4.10.4 Doplnění okruhu při běžném provozu	11
4.11 Odvod spalin.....	11
4.12 Izolace	11
4.13 Nátěry	11
5. Plynoinstalace.....	12
5.1 Zkouška těsnosti:.....	12
5.2 Nátěr potrubí.....	12
6. Stavební úpravy.....	13
7. Elektro+MaR.....	13
8. Zkoušky tepelné soustavy dle ČSN 06 0310.....	13
8.1 Zkoušky ústředního vytápění – zkouška těsnosti	13

8.2	Zkoušky ústředního vytápění – zkouška provozní	14
9.	Bezpečnost práce.....	15
10.	Závěr.....	16
11.	Přílohy technické zprávy.....	16
11.1	Výpočet tloušťky tepelné izolace	17

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY A STAVEBNÍKA

Název stavby:	Vypracování projektové dokumentace na opravu kotelny včetně výměny plynových kotlů na ZŠ Masarykova
Místo stavby:	Masarykova ZŠ a MŠ, Petra Jilemnického 420/6, 503 01 Hradec Králové - Plotiště nad Labem
Objednatel:	Technické služby Hradec Králové Na Brně 362, 500 06 Hradec Králové 6
Zodp. projektant:	CERGO ENERGY s.r.o. Horní Lhota 127 Blansko
Stupeň:	Dokumentace pro provedení stavby
Datum zpracování:	2023-12
Revize:	R00

2. Úvod

2.1 Popis projektu

Předmětem projektové dokumentace je výměna technologie plynové kotelny v objektu ZŠ a MŠ Masarykova v Hradci Králové – Plotičtš nad Labem. Nový plynový zdroj tepla bude instalován ve stávající místnosti kotelny.

Stávající tepelný zdroj o celkovém výkonu 237 kW bude demontován vč. veškerého souvisejícího vybavení sloužícího pro vytápění a ohřev teplé vody a bude nahrazen kaskádou nových kondenzačních stacionárních plynových kotlů o celkovém výkonu 234 kW.

Nový zdroj tepla bude kotelnou III. kategorie ve smyslu ČSN 07 0703 a vyhl. č. 91/1993 Sb.

Součástí projektu je návrh veškerých souvisejících zařízení – rozdělovač a sběrač, čerpadlové a míchací skupiny, pojistná a zabezpečovací zařízení, kouřovody, měření a regulace apod.

Projektová dokumentace je zpracovávána ve stupni pro provedení stavby.

2.2 Popis stávajícího stavu

Stávající kotelna III. kategorie je umístěna v suterénu objektu. Zdrojem tepla, je sestava 2ks plynových kotlů 2x **VAILLANT VK 120/3-2** o celkovém výkonu 237 kW. V kotelně jsou dále umístěny 2 plynové ohříváče teplé vody **VAILLANT VGH 220/3** o výkonu 8,1 kW a objemu 220 litrů, rozdělovač a sběrač topných větví, úpravna vody. Všechny spotřebiče jsou typu B.

Odkouření je řešeno společným kouřovodem zaústěným do komínového průduchu. Stavební výška stávajícího komínu je cca 20,5m.

Zimní parametry:

- oblastní teplota dle ČSN EN 12831 -12°C
- průměrná teplota v otopném období +5,2°C
- počet dnů v otopném období 246

2.3 Vstupní údaje

Projekt byl zpracován na základě těchto podkladů:

- Místní šetření – zaměření stávajícího stavu
- Požadavky a připomínky investora a provozovatele kotelny
- Stávající projektová dokumentace
- Meziroční záznamy o spotřebě plynu za období

Projektová dokumentace byla vypracována v souladu s předpisy:

nařízení vlády č. 26/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na tlaková zařízení.
zákon č. 250/2021 Sb. v platném znění - Zákon o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem
vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů s příslušnými prováděcími předpisy

vyhláška č. 48/82 Sb. v platném znění - Vyhláška, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení ve znění pozdějších změn
ČSN 06 0310. Tepelné soustavy v budovách. Projektování a montáž
ČSN 06 0830. Tepelné soustavy v budovách. Zabezpečovací zařízení
Nařízení vlády č. 91/2010 Sb. – o podmínkách požární bezpečnosti při provozu komínů, kouřovodů a spotřebičů paliv
ČSN 06 1008. Požární bezpečnost tepelných zařízení
ČSN 07 0624. Montáž kotlů a kotelních zařízení
ČSN 07 0703. Kotelny se zařízením na plynná paliva
ČSN 07 0711. Provoz zařízení pro úpravu vody
ČSN EN 12098-1. Regulace otopných soustav - Část 1: Zařízení pro regulaci teplovodních otopných soustav
ČSN 33 1500. Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení.
EN 13480-4 - Kovová průmyslová potrubí - Část 4: Výroba a montáž ČSN 06 0310 - Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž

3. Ochrana proti hluku a vibracím

Navržená technologie, zdroj tepla pro vytápění, instalovaná v objektu je navržena tak, aby nebyly překročeny nejvyšší přípustné hladiny hluku a vibrací dle Nařízení vlády č.272/2011 Sb. ze dne 24. srpna 2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

4. Popis technického řešení

4.1 Demontáže

Bude provedena demontáž všech strojních zařízení.

4.2 Zdroj tepla

Jako zdroj tepla budou instalovány dva stacionární (objem vody min. 116 litrů) plynové kondenzační kotle s nerezovou spalovací komorou o jmenovitém výkonu 2x117 kW (při 80/60°C), s celkovým modulovaným výkonem 23,0 – 234 kW a celkové maximální hodinové spotřebě zemního plynu 24,4 m³/hod (2x 12,7 m³/hod). Vznikající kondenzát je nutné odvést přes sifon (součást kotle) a neutralizační box do kanalizace.

Kotel pracuje s účinností vyšší než 100% ve vztahu ke vložené energii (výhřevnosti plynu). Umístění kotle musí odpovídat ČSN EN 1775, ČSN 06 1008 a požadavku výrobce.

Požadované technické parametry kotle:

- Tepelný výkon (80/60°C)117,0 kW
- Maximální teplota topné vody.....85 °C
- Max. tlak v topném systému.....0,6 Mpa
- Objem vody..... 116 litrů
- Rozměry (h x š x v).....1172x734x1530 mm
- Hmotnost bez vody..... 420 kg

4.3 Pojistné a zabezpečovací zařízení

Jako expanzní zařízení bude sloužit tlaková expanzní nádoba napojená o objemu 600 litrů, připojená na systém pomocí armatury se zajištěním DN25.

Na výstupu každého z kotlů bude osazen pojistný ventil s otevíracím tlakem 3 bary.

$p_{ot} =$	300 ▼ kPa	... otevírací přetlak pojistného ventilu
$\Phi_n =$	120 kW	... jmenovitý výkon zdroje tepla
$A_o =$	176 mm ²	... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu

Provedení zabezpečovacího zařízení systému ÚT musí být v souladu s ČSN 06 0830/2006. Po montáži bude upravena statická výška otopné soustavy na 100 kPa ve studeném stavu.

4.4 Oběhová čerpadla

4.4.1 Sekundární okruhy

Bude osazen kombinovaný rozdělovač a sběrač osazený 7 větvemi, viz. samostatná příloha.

1. okruh slouží pro napojení ohřevu teplé vody, je osazeno teplovodní elektronicky regulovatelné oběhové čerpadlo (viz. legenda 1.6). Okruh bude dále osazen ultrazvukovým měřičem tepla (u zásobníkového ohříváče).
2. okruh slouží pro napojení vytápění větve ŠKOLKA+DRUŽINA, je osazeno teplovodní elektronicky regulovatelné oběhové čerpadlo (viz. legenda 1.7) a 3-cestná směšovací klapka (viz. legenda 1.13).
3. okruh slouží pro napojení vytápění větve ZÁPAD, je osazeno teplovodní elektronicky regulovatelné oběhové čerpadlo (viz. legenda 1.8) a 3-cestná směšovací klapka (viz. legenda 1.14).
4. okruh slouží pro napojení vytápění větve VÝCHOD, je osazeno teplovodní elektronicky regulovatelné oběhové čerpadlo (viz. legenda 1.9) a 3-cestná směšovací klapka (viz. legenda 1.15).
5. okruh slouží pro napojení vytápění větve SEVER, je osazeno teplovodní elektronicky regulovatelné oběhové čerpadlo (viz. legenda 1.10) a 3-cestná směšovací klapka (viz. legenda 1.16).
6. okruh slouží pro napojení vytápění větve KOTELNA, je osazeno teplovodní elektronicky regulovatelné oběhové čerpadlo (viz. legenda 1.11) a 3-cestná směšovací klapka (viz. legenda 1.17).
7. okruh slouží pro napojení vytápění větve TĚLOCVIČNA, je osazeno teplovodní elektronicky regulovatelné oběhové čerpadlo (viz. legenda 1.12) a 3-cestná směšovací klapka (viz. legenda 1.18).

4.5 Ohřev teplé vody

Pro ohřev teplé vody je navržen nepřímotopný zásobníkový ohříváč teplé vody o objemu **500 litrů**.

Ohříváč bude osazen cirkulačním čerpadlem v nerezovém provedení (viz. Legenda STR1.23).

4.6 Tlakové poměry otopné soustavy

Minimální provozní přetlak pd ... 120 kPa

Maximální provozní přetlak ph ... 250 kPa

Otevírací přetlak pojistného ventilu pSV ... 300 kPa

4.7 Rozvody potrubí

Nově navržené rozvody potrubí jsou navrženy z ocelových trubek černých bezešvých spojovaných svařováním, případně přesných ocelových trubek vně pozinkovaných spojených lisováním. Montáž rozvodů musí odpovídat technologickým postupům příslušného výrobce pro instalaci potrubí. Současně musí být dodrženy podmínky pro zachycení délkové dilatace potrubí.

4.8 Větrání kotelny

Pro přívod větracího vzduchu bude sloužit stávající VZT potrubí o rozměru 250x400 mm svedené nad podlahu. Pro odvod bude sloužit stávající otvor o rozměru 400x250 mm umístěný v okenním křídle. Výpočet je doložen jako příloha technické zprávy.

4.9 Odvod kondenzátu

Kondenzát z kotlů a komínu, bude nejprve sveden do neutralizačního boxu, ze kterého bude následně zaústěn do připojovacího potrubí – HT ke stávající podlahové vpusti. Dodavatel díla musí prověřit funkčnost podlahové vpusti.

4.10 Doplnění topného média a kvalita topné vody

Voda pro naplnění kotle a topné soustavy musí být čirá a bezbarvá, bez suspendovaných látek, oleje a chemicky agresivních látek. Její tvrdost musí odpovídat ČSN 07 7401 (Listopad 1992), článek 3.2.

4.10.1 Neutrální předčištění okruhu

Vzhledem k dostupným informacím, je velmi pravděpodobné, že se v topném okruhu nachází nezanedbatelné množství korosních zplodin, které jsou velmi často doprovázeny i minerálními úsadami. Tyto úsady je pro prodloužení životnosti soustavy žádoucí odstranit. Proto budou pro odstranění korosních zplodin a minerálních úsad do okruhu aplikovány přípravky se silnými disperganty v celkovém objemu 1,05 litru/m³ okruhové vody. Přípravky jsou tolerantní ke všem běžně používaným materiálům, jako je ocel, nerezová ocel, barevné kovy včetně hliníku, plastu, skla a veškerých druhů těsnění. Na rozdíl od běžného čištění kyselinami, je aplikace těchto přípravků naprosto bezpečná ke všem materiálům. Po aplikaci přípravků používejte okruh běžným způsobem, přičemž je nutné zajistit cirkulaci ošetřené vody v celém objemu okruhu. Proto je běžně vhodné realizaci zahájit v průběhu topné sezóny.

Vzhledem k povaze provozu a sestavě topného okruhu se doporučuje dobu cirkulace s uvedeným chemickým režimem provozovat nejméně 1 až 2 měsíce a v době topné sezóny. Následně je nutné realizovat celkový výplach okruhu, za provozu okruhu, a neprodleně finální ošetření. Důvodem je skutečnost, že při čištění dojde k obnažení konstrukčního materiálu až na čistý kov, který po naplnění čistou vodou velmi ochotně koroduje, proto je nutné povrch efektivně pasivovat. Z technického hlediska je výhodou tohoto způsobu realizace neměnný tepelný komfort provozovatele a skutečnost,

že čištění probíhá v neutrálním až mírně zásaditém prostředí a vzhledem k délce trvání čištění je větší pravděpodobnost úspěšného vyčištění okruhu od stávajících úsad bez rizika zpětného usazování. Použité disperganty působí jen na oxidy, hydroxidy kovů a minerální úsady. S čistými kovovými povrchy již nereagují.

4.10.2 Proplach okruhu

Realizace proplachu je stanoven nejdříve 1 měsíc od aplikace přípravků na čištění.

Kontinuální proplach:

Na výstupní ventil kdekoliv na systému se umístí hadice, která se zavede do kanalizace (nejlépe v nejnižším bodě soustavy). V případě špatné hydrauliky soustavy, např. pokud jsou páteční rozvody nad samotnými radiátory je nutné každý takovýto radiátor odkalit na vypouštěcím ventilu/kohoutu, který by měl být na tomto radiátoru namontován. Pak je nutno počítat s větší pracností a s adekvátním prodloužením prací.

Do systému se také navede přívodní hadice s čerstvou upravenou vodou, případně lze okruh plnit přes zásobní nádrže s osmotickou vodou.

Voda ze systému je postupně vypouštěna a současně obměňována čerstvou špičkově upravenou vodou, dokud parametry vody v systému neodpovídají požadavku (obvykle tento proces trvá několik hodin – záleží na rychlosti vypouštění, objemu okruhu a celkového výkonu předúpravy). Vypouštění se dá případně zrychlit instalací dvou či více vývodů na kanál, s tím, že maximální odtok musí odpovídat výkonu úpravy.

Celková spotřeba vody na proplach se u standardních okruhů (ne s podlahovým vytápěním) pohybuje okolo 4násobku objemu okruhu. Skutečná spotřeba vody na proplachy bude součástí dokumentace při realizaci.

Pro nejúčinnější výplach okruhu se doporučuje nastavit stálý chod cirkulačních čerpadel tak, aby docházelo k cirkulaci vody v celém okruhu. Nutné je kontrolovat tlak vody v soustavě, aby nedošlo k přetlakování, nebo aby nedošlo k poklesu tlaku pod hodnotu, kdy se zastaví cirkulační čerpadlo kotle, nebo soustavy.

Provozovatelem je nutno zajistit, aby voda při předčištění a při proplachu cirkulovala v celém objemu soustavy.

4.10.3 Finální ošetření

Do okruhu s uvedenou metalurgií, která obsahuje uhlíkovou ocel, ale neobsahuje slitiny hliníku jednoznačně se aplikuje přípravek pro zásadité ošetření. Přípravek bude obsahovat směs inhibitorů koroze na bázi molybdenanů, azolu a dispergačních látek. Přípravek v potřebné koncentraci vytvoří pasivační vrstvu, která při udržování správné koncentrace přípravku v okruhu zamezí korozi a usazování. Kontrolním parametrem správného dávkování přípravku je obsah molybdenanů v okruhovém vodě minimálně 150 mg/l jako Mo. Přípravek je do okruhu dávkován na základě rozborů dávkovacím čerpadlem.

Takto ošetřené okruhy je nutno kontrolovat pouze 2x ročně, a to na počátku topné sezóny a na konci topné sezóny, minimálně však 1x za rok na počátku topné sezóny.

Ačkoliv jsou molybdenany považovány za nejlepší pasivační látky používané pro ochranu vodních okruhů proti korozi, jsou problematické při úniku do kanalizace (mají vlastnosti těžkých kovů), okruh

musí být konstruován tak, aby voda z tohoto okruhu nemohla nekontrolovaně uniknout. Není však důvod při uvedeném ošetření odpouštět chemicky ošetřenou vodu do kanalizace.

4.10.4 Doplnění okruhu při běžném provozu

Doporučuje se soustavu doplnit dovezenou upravenou vodou, která bude již obsahovat správnou koncentraci inhibitoru. Instalací dojde k celkovému odstranění problému s doplňování nevhodné kvality vody do topné soustavy, přičemž při dodržování technologické kázně je naprosto přesně jasné, jaká kvality vody je do soustavy doplňována. Proto bude osazeno zařízení s objemem nádrže 120 litrů. Dodávané zařízení je vybaveno kontinuálním měřením tlaku v soustavě digitálním nastavitelným manometrem, který bude propojen s tlakovým čerpadlem a při poklesu tlaku se toto čerpadlo automaticky spustí a doplní kapalinu ze zásobní nádrže. Pak je nutné jen kontrolovat, zda je v zásobní nádrži kapalina. Pro toto slouží stavoznak umístěný přímo na nádrži. Digitální manometr lze libovolně nastavit z hlediska tlaku s diferencí třeba jen 0,01 bar.

Otopná voda musí splňovat kritéria kvality vody požadované výrobcem kotlů!

Po napuštění systému upravenou vodou bude proveden rozbor vody, který bude doložen do předávací dokumentace díla.

4.11 Odvod spalin

Odkouření bude provedeno dle výkresové dokumentace. Odvod spalin od kotlů bude proveden pomocí spalinové kaskády DN160/200, která bude napojovat potrubí o průměru 200 mm vedené stávajícím komínovým tělesem.

Na kotlovém adaptéru je umístěn měřící prvek pro odběr vzorků spalin. Spotřebiče budou v provedení „C“. Pro přívod spalovacího vzduchu bude sloužit potrubí o průměru 160 mm pro každý kotel zvlášť, opatřená tepelnou izolací s hliníkovou povrchovou úpravou tloušťky 40mm.

Spalinová cesta bude splňovat požadavky normy ČSN 73 4201 Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv a ČSN EN 1443 - Komíny - Obecné požadavky.

4.12 Izolace

Izolováno bude veškeré nové potrubí. Izolace je provedena izolačními pouzdry z minerální vlny s povrchovou úpravou hliníkovou fólií nebo rohoží (hliníková folie) se součinitelem tepelné vodivosti max. 0,038 W/m.K. Tloušťka izolace odpovídá vyhlášce č. 193/2007 Sb.

dimenze	tloušťka izolace	
DN 25	40 mm	DN 80 50 mm
DN 40	30 mm	DN 100 80 mm
DN 50	40 mm	
DN 65	50 mm	

4.13 Nátěry

Veškeré izolované potrubí ocelové bezešvé potrubí v kotelně bude opatřeno základním nátěrem. Neizolované potrubí pak základním nátěrem a dvěma vrstvami emailového nátěru.

5. Plynoinstalace

Stávající vnitřní NTL plynovod od plynoměru do kotelny bude zachován včetně potrubí odvodu. Z akumulčního potrubí budou použity stávající přípojky DN50 ke kotlům. Na každé kotlové přípojce bude osazen kulový uzávěr KKP50, manometr, a na odvodovém potrubí kulové uzávěry KKP15 se vzorkovacím kohoutem KKH15. Toto potrubí odvodu se napojí na stávající potrubí odvodu. Jako havarijní uzávěr je osazen elektromagnetický ventil PEVEKO, který zůstane zachován.

Plynová instalace musí být provedena v souladu s ČSN EN 1775, TPG 934 01, TPG 609 01, ČSN 07 0703 a dle ČSN EN 13480-1-4.

Veškeré použité potrubí a armatury musí mít atest pro použití na zemní plyn. Spoje rozvodu budou svařované, dle platných norem a montážních předpisů. Závitové spoje jsou pouze u armatur.

Pro těsnění přírubových a závitových spojů je možno použít jen materiálů odolávajících účinku dopravovaného plynu. Dále musí umožňovat jejich rozebíratelnost a musí vyhovovat ČSN EN 751-1,2,3.

Potrubí v objektu vedené podél stěny musí mít min. vzdálenost povrchu potrubí od stěny 100 mm. Potrubí bude vedeno tak, aby nemohlo dojít k jeho poškození. Povrch plynového potrubí od povrchu ostatních vedení musí být ve vzdálenosti min. 100 mm.

Dle ČSN 07 0703 musí být veškerá potrubí a armatury vodivě propojeny a uzemněny dle ČSN EN 62305, ČSN 33 2000 a ČSN 33 2030. Svářečské práce smějí provádět svářeči s úřední zkouškou podle ČSN EN ISO 9606-1.

Montáž plynového zařízení musí provádět jen odborně způsobilá právnická osoba nebo podnikající fyzická osoba, která je držitelem platného oprávnění podle dle zákona 250/2021 Sb.

Při montáži zařízení musí být dodrženy všechny doporučení a závazné nařízení výrobce zařízení případně dodavatele závěsného systému.

5.1 Zkouška těsnosti:

Po montáži se provede zkouška těsnosti dle TPG 70301 – čl. 8.5 / TPG 702 01/ dle ČSN EN 1775 kapitola 6.

Před započítáním zkoušky musí nízkotlaké plynovody pod ustáleným zkušebním tlakem. Zkušební tlak je min 0,1 bar, ne více než 0,15 bar.

Dodavatel je povinen dodržovat technologickou kázeň při výstavbě a tím zabránit vniknutí vody, nečistot a předmětů do plynovodu.

Před provedením tlakové zkoušky je nutné potrubí řádně vyčistit. Pročištění plynovodů bude provedeno profukováním při dosažení min. rychlosti proudění vzduchu 30 m/s.

5.2 Nátěr potrubí

Nové potrubí bude řádně očištěno, odrezeno a natřeno základní barvou. Značení protékajícího média bude provedeno dle ČSN 13 0072 pomocí vrchních nátěrů. Na potrubí a armatury bude použit dvojnásobný syntetický nátěr - odstín žluť chromová střední 6200.

6. Stavební úpravy

- vyspravení poškozených omítek
- výmalba prostoru kotelny

7. Elektro+MaR

Součástí samostatné části projektové dokumentace.

Vlastní kotelná musí být zabezpečena dle platných norem a předpisů. Systém MaR bude snímat a vyhodnocovat poruchové a havarijní stavy.

Poruchové stavy:

Signalizace poruchových stavů v provozu technologie vytápění, kdy kotelná může být provozována a obsluha má být upozorněna na závadu v technologii vytápění.

Poruchové stavy:

- Souhrnná porucha na rozvaděči elektro
- Koncentrace výskytu plynu I. Stupně

Havarijní stavy:

Při výskytu jakéhokoliv havarijního stavu dojde k signalizaci havarijního stavu a odstavení kotelny - uzavření havarijního ventilu plynu před kotelnou.

Havarijní stavy:

- Koncentrace výskytu plynu II. stupně
- Překročení teploty prostoru v kotelně
- Zaplavení kotelny
- Minimální havarijní tlak v systému – 330 kPa
- Maximální havarijní tlak v systému – 500 kPa
- Překročení teploty topné vody

Elektroinstalace kotelny musí být provedena dle platných norem a dle požadavků ČSN 07 0703.

8. Zkoušky tepelné soustavy dle ČSN 06 0310

Smontované zařízení bude před uvedením do provozu vyzkoušeno.

8.1 Zkoušky ústředního vytápění – zkouška těsnosti

Zkoušky těsnosti se provádějí před zazdění drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Vodní tepelné soustavy se zkoušejí vodou na nejvyšší dovolený přetlak určený v projektu pro danou část zařízení (max. přetlak celé soustavy 3 bary).

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, neobjevili se při této prohlídce netěsnosti, a nebo neprojevil se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě.

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

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.

8.2 Zkoušky ústředního vytápění – zkouška provozní

Provozní zkoušky lze provádět pouze po úspěšně vykonané zkoušce těsnosti.

Dilatační zkouška

Dilatační zkouška se provede před zazděním 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. Výsledek zkoušky se zapíše do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis. Zkouška se provádí za účasti zástupce investora.

Topná zkouška

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, tlaků, rozdílů teplot, rozdílů tlaků atd.)
- d) správná funkce regulačních a měřicích zařízení
- e) správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních 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 studené vody do ohříváčů); 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
- c) výkon otopných těles zajistí výpočtovou vnitřní teplotu
- 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 trvá 72 hodin bez delších provozních přestávek (zpravidla do 60 minut celkem) a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení.

Topnou zkoušku je možno provádět pouze v průběhu otopného období v dokončené etapě stavby (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 12 během topné zkoušky závady, je nutno topnou zkoušku po jejich odstranění opakovat.

9. Bezpečnost práce

Během provádění předmětu projektu musí být postupováno v souladu s pravidly bezpečnosti práce. Povinností vedoucích pracovníků je proškolení všech pracovníků, provádění zápisů do stavebního deníku a průběžná kontrola bezpečnosti práce. Pracoviště musí být řádně osvětleno. Na staveništi musí být kompletně vybavená lékárnička pro poskytnutí první pomoci.

Základní předpisy:

nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí,
vyhláška č. 192/2005 Sb. která stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení ve znění pozdějších předpisů,

zák. 309/2006 Sb. - zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
např. vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích,

Montáž jednotlivých zařízení smí provádět pouze oprávněná organizace.

Veškeré práce musí být prováděny v souladu s předpisy protipožární ochrany. Veškeré práce související se stávajícím zařízením mohou být prováděny pouze na základě souhlasu pověřeného Zástupce investora a musí se přihlížet k místním provozním předpisům.

V souladu s vyhláškou č. 91/1993 Sb. se jedná o kotelnu III.kategorie. Kotelna bude bezobslužná s automatickým provozem. V kotelně bude pouze občasná obsluha spočívající v kontrole funkce zařízení, sledování provozních stavů a zápisů údajů do provozního deníku dle §13 vyhl. č. 91/1993 Sb. V případě hlášení poruchového nebo havarijního stavu dojde okamžitě ke zjištění příčiny a odstranění poruchy. Havarijná a poruchová stavy budou hlášeny v kotelně a budou doplněny o dálkový přenos na vrátnici a energetický dispečink. Organizace přivolání a dosažitelnosti obsluhy v těchto případech musí být přesně stanovena provozním řádem kotelny.

Vybavení kotelny III.kategorie dle ČSN 07 0703

- a/ přenosný hasící přístroj CO₂ s hasící schopností minimálně 55 B
- b/ pěnotvorný prostředek nebo vhodný detektor pro kontrolu těsnosti spojů
- c/ lékárnička první pomoci
- d/ bateriová svítilna
- e/ detektor na oxid uhelnatý

Obsluhu kotelny může provádět osoba - topič způsobilá po složení zkoušky dle § 14 vyhl. č. 91/1993 Sb.

Povinnosti topičů stanovuje § 15 vyhl. č. 91/1993 Sb.

Provozovatel musí zajišťovat odborné prohlídky v souladu s § 16 vyhl. č. 91/1993 Sb.

Ostatní podmínky provozu kotelny dle vyhl. č. 91/1993 Sb., ČSN 07 0703.

Dodavatel zařízení zajistí dodání revizní knihy zařízení a podklady pro vypracování místního provozního řádu dle vyhlášky č. 91/1993 Sb. na náklady provozovatele.

10. Závěr

Veškeré instalační práce budou prováděny dle příslušných norem při dodržování pravidel bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Výše popisované instalace budou řádně odzkoušeny. Instalaci zařízení může provádět pouze firma k tomu kvalifikovaná podle zvláštních předpisů. Uvedení do provozu pouze firma k tomu oprávněná výrobcem. Při zpracování nabídky je nutné vycházet ze všech částí dokumentace (technické zprávy, seznamu pozice, všech výkresů a specifikace materiálu).

Projektant upozorňuje, že dle přílohy č. 13 k vyhlášce č. 499/2006 Sb. není součástí projektové dokumentace pro provádění stavby dokumentace pro pomocné práce a konstrukce, výrobně technická dokumentace, dokumentace výrobků dodaných na stavbu, výkresy prefabrikátů a montážní dokumentace. Pokud je nutno zpracovat některou z těchto dokumentací, jde vždy o součást dodavatelské dokumentace. Zhotovitel je povinen provést na svůj náklad veškeré práce a dodávky, které jsou v projektové dokumentaci obsaženy, bez ohledu na to, zda jsou obsaženy v textové anebo ve výkresové části, jakož i práce, které v dokumentaci sice obsaženy nejsou, ale které jsou nezbytné pro provedení díla a jeho řádné fungování. Je v zájmu zhotovitele jako odborné firmy se řádně seznámit s projektovou dokumentací a v případě zjištění absence technologie nebo její části, která je bezpodmínečně nutná k realizaci a správnému provozu zařízení, tuto technologii či její část zpracovat jak v cenové kalkulaci, tak při realizaci. Zároveň zhotovitel o této skutečnosti informuje neprodleně investora a projektanta technologie.

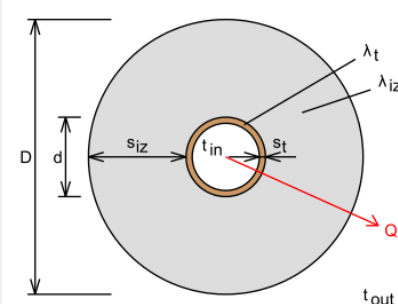
V Blansku, dne 12/2023

CERGO ENERGY s.r.o

11. Přílohy technické zprávy

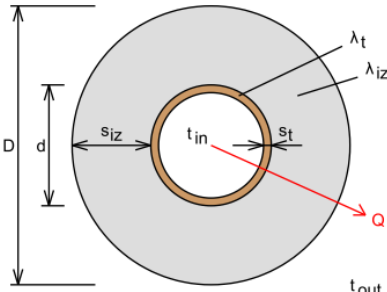
11.1 Výpočet tloušťky tepelné izolace

Potrubí DN25 – tloušťka izolace 40mm

Izolace - podrobné technické informace ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS Rozměry izolace - tl. 40 Tloušťka s_{iz} = 40 mm Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.038 W / m K		 Øezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kařirovaná hliníkovou fólií. Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C																								
Trubka Ocelové trubky bezešvé Rozměry trubky - DN 25 (1") Průměr d = 31.8 mm Tloušťka stěny s_t = 2.6 mm Souč. tepelné vodivosti λ_t = 50 W / m K																										
 $D = d + 2 s_{iz} = 111.8 \text{ mm}$		Potrubí <table border="1"> <tr> <td>Teplota média</td> <td>t_{in} =</td> <td>70 °C</td> </tr> <tr> <td>Teplota v okolí potrubí</td> <td>t_{out} =</td> <td>15 °C</td> </tr> <tr> <td>Relativní vlhkost vzduchu</td> <td>rh =</td> <td>55 % ???</td> </tr> <tr> <td>Teplota rosného bodu</td> <td>t_w =</td> <td>6.3 °C</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Součinitel přestupu tepla</td> </tr> <tr> <td>na vnějším povrchu</td> <td>α_e =</td> <td>8 W / m² K</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Délka potrubí</td> </tr> <tr> <td></td> <td>l =</td> <td>1 m</td> </tr> </table>	Teplota média	t_{in} =	70 °C	Teplota v okolí potrubí	t_{out} =	15 °C	Relativní vlhkost vzduchu	rh =	55 % ???	Teplota rosného bodu	t_w =	6.3 °C	Součinitel přestupu tepla			na vnějším povrchu	α_e =	8 W / m ² K	Délka potrubí				l =	1 m
Teplota média	t_{in} =	70 °C																								
Teplota v okolí potrubí	t_{out} =	15 °C																								
Relativní vlhkost vzduchu	rh =	55 % ???																								
Teplota rosného bodu	t_w =	6.3 °C																								
Součinitel přestupu tepla																										
na vnějším povrchu	α_e =	8 W / m ² K																								
Délka potrubí																										
	l =	1 m																								
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)		DN 20 - DN 32 => $U_{o,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$																								
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí		$U_o = 0.177 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhláky č. 193/2007																								
Povrchová teplota izolovaného potrubí		$t_{p,iz} = 18.5 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci																								
Tepelná ztráta potrubí bez izolace		$q_p = 43.9 \text{ W/m}$																								
Tepelná ztráta potrubí s izolací		$q_{iz} = 9.7 \text{ W/m}$																								
Energetická úspora izolovaného potrubí		78 %																								

Potrubí DN40 – tloušťka izolace 30mm

Izolace - podrobné technické informace ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS Rozměry izolace - tl. 30 Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.038$ W / m K		 Øezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kařirovaná hliníkovou fólií. Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C
Trubka Ocelové trubky bezešvé Rozměry trubky - DN 40 (1 1/2") Průměr $d = 44.5$ mm Tloušťka stěny $s_t = 2.6$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 50$ W / m K		

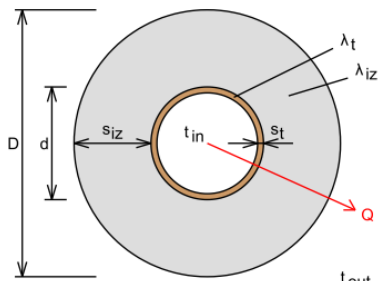


$D = d + 2 s_{iz} = 104.5$ mm

Potrubí			
Teplota média	$t_{in} =$	70	°C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	15	°C
Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	55	% ???
Teplota rosného bodu	$t_w =$	6.3	°C
Součinitel přestupu tepla			
na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	8	W / m ² K
Délka potrubí	$l =$	1	m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 40 - DN 65 => $U_{0,193/2007} = 0.27$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.252 \leq 0.27$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhláky è. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 20.3$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 61.5$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 13.8$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	77 %

Potrubí DN50 – tloušťka izolace 40mm

Izolace - podrobné technické informace ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS Rozměry izolace - tl. 40 Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.038$ W / m K		 Øezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kařirovaná hliníkovou fólií. Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C														
Trubka Ocelové trubky bezešvé Rozměry trubky - DN 50 (2") Průměr $d = 57$ mm Tloušťka stěny $s_t = 2.9$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 50$ W / m K																
 $D = d + 2 s_{iz} = 137$ mm		Potrubí <table border="1"> <tr> <td>Teplota média</td> <td>$t_{in} = 70$ °C</td> </tr> <tr> <td>Teplota v okolí potrubí</td> <td>$t_{out} = 15$ °C</td> </tr> <tr> <td>Relativní vlhkost vzduchu</td> <td>$rh = 55$ % ???</td> </tr> <tr> <td>Teplota rosného bodu</td> <td>$t_w = 6.3$ °C</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Součinitel přestupu tepla</td> </tr> <tr> <td>na vnějším povrchu</td> <td>$\alpha_e = 8$ W / m² K</td> </tr> <tr> <td>Délka potrubí</td> <td>$l = 1$ m</td> </tr> </table>	Teplota média	$t_{in} = 70$ °C	Teplota v okolí potrubí	$t_{out} = 15$ °C	Relativní vlhkost vzduchu	$rh = 55$ % ???	Teplota rosného bodu	$t_w = 6.3$ °C	Součinitel přestupu tepla		na vnějším povrchu	$\alpha_e = 8$ W / m ² K	Délka potrubí	$l = 1$ m
Teplota média	$t_{in} = 70$ °C															
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} = 15$ °C															
Relativní vlhkost vzduchu	$rh = 55$ % ???															
Teplota rosného bodu	$t_w = 6.3$ °C															
Součinitel přestupu tepla																
na vnějším povrchu	$\alpha_e = 8$ W / m ² K															
Délka potrubí	$l = 1$ m															
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) DN 40 - DN 65 => $U_{0,193/2007} = 0.27$ W / m K																
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_0 = 0.251 \leq 0.27$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhláky č. 193/2007																
Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 19$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci																
Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = 78.8$ W/m																
Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = 13.8$ W/m																
Energetická úspora izolovaného potrubí 82 %																
Střední spotřeba izolace 0.3047 m ² - platí pro plošnou izolaci																

Potrubí DN65 – tloušťka izolace 50mm

Izolace - podrobné technické informace

ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS

Rozměry izolace - tl. 50

Tloušťka s_{iz} = 50 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.038 W / m K

Trubka

Ocelové trubky bezešvé

Rozměry trubky - DN 65 (2 1/2")

Průměr d = 76 mm

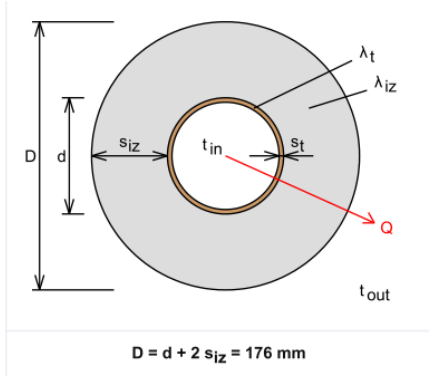
Tloušťka stěny s_t = 3.2 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_t = 50 W / m K



Øezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, ka'írovaná hliníkovou fólií.

Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C

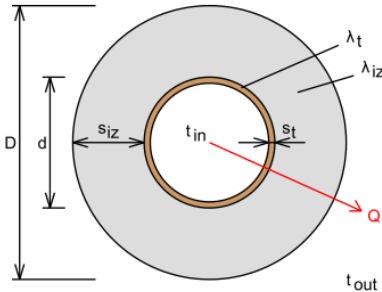


Potrubí

Teplota média	t_{in} =	70 °C
Teplota v okolí potrubí	t_{out} =	15 °C
Relativní vlhkost vzduchu	rh =	55 % ???
Teplota rosného bodu	t_w =	6.3 °C
Součinitel přestupu tepla		
na vnějším povrchu	α_e =	8 W / m ² K
Délka potrubí		
	l =	1 m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 40 - DN 65 => $U_{o,193/2007} = 0.27 \text{ W / m K}$
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.265 \leq 0.27 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlá'ky è. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 18.3 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 105 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 14.6 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	86 %

Potrubí DN80 – tloušťka izolace 50mm

Izolace - podrobné technické informace ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS Rozměry izolace - tl. 50 Tloušťka $s_{iz} = 50$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.038$ W / m K		 Øezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kařirovaná hliníkovou fólií. Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C												
Trubka Ocelové trubky bezešvé Rozměry trubky - DN 80 (3") Průměr $d = 89$ mm Tloušťka stěny $s_t = 3.6$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 50$ W / m K														
 $D = d + 2 s_{iz} = 189$ mm		Potrubí <table border="1"> <tr> <td>Teplota média</td> <td>$t_{in} =$</td> <td>70 °C</td> </tr> <tr> <td>Teplota v okolí potrubí</td> <td>$t_{out} =$</td> <td>15 °C</td> </tr> <tr> <td>Relativní vlhkost vzduchu</td> <td>$rh =$</td> <td>55 % ???</td> </tr> <tr> <td>Teplota rosného bodu</td> <td>$t_w =$</td> <td>6.3 °C</td> </tr> </table> Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e =$ 8 W / m ² K Délka potrubí $l =$ 1 m	Teplota média	$t_{in} =$	70 °C	Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	15 °C	Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	55 % ???	Teplota rosného bodu	$t_w =$	6.3 °C
Teplota média	$t_{in} =$	70 °C												
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	15 °C												
Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	55 % ???												
Teplota rosného bodu	$t_w =$	6.3 °C												
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) DN 80 - DN 125 $\Rightarrow U_{o,193/2007} = 0.34$ W / m K														
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_o = 0.295 \leq 0.34$ W / m K $\Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhláky č. 193/2007														
Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 18.4$ °C $> t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci														
Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = 123$ W/m														
Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = 16.2$ W/m														
Energetická úspora izolovaného potrubí 87 %														