

FN Brno - NPB
Rekonstrukce plynové kotelny v budově J1

1.1 ZDROJ TEPLA

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Dokumentace pro provedení stavby (DPS)

Vypracoval:

CERGO ENERGY s.r.o.

Horní Lhota 127,

678 01 Blansko

OBSAH

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY A STAVEBNÍKA.....	4
2. Úvod	5
2.1 Popis projektu.....	5
2.2 Popis stávajícího stavu.....	5
2.3 Vstupní údaje.....	5
3. Ochrana proti hluku a vibracím.....	6
4. Popis technického řešení	6
4.1 Demontáže	6
4.2 Zdroj tepla	6
4.3 Pojistné a zabezpečovací zařízení.....	7
4.4 Oběhová čerpadla	8
4.4.1 Sekundární okruhy.....	8
4.5 Ohřev teplé vody.....	8
4.6 Tlakové poměry otopné soustavy	9
4.7 Rozvody potrubí topné vody - vytápění	9
4.8 Větrání kotelny	9
4.9 Odvod kondenzátu.....	9
4.10 Doplnování topného média a kvalita topné vody.....	9
4.11 Odvod spalin.....	10
4.12 Izolace	10
4.13 Nátěry	10
4.14 Předpokládaný postup výměny ohřevu teplé vody	10
5. Plynoinstalace.....	11
5.1 Zkouška těsnosti:.....	11
5.2 Nátěr potrubí.....	12
6. Stavební úpravy.....	12
7. Elektro+MaR.....	12
7.1.1 Poruchové a havarijní stavy	12
8. Zkoušky tepelné soustavy dle ČSN 06 0310.....	12
8.1 Zkoušky ústředního vytápění – zkouška těsnosti	13
8.2 Zkoušky ústředního vytápění – zkouška provozní	13
9. Bezpečnost práce.....	14
10. Závěr.....	15
11. VÝPOČET TLOUŠŤKY TEPELNÉ IZOLACE	16

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY A STAVEBNÍKA

Projekt:	FN Brno – NBP Rekonstrukce plynové kotelny v budově J1
Místo stavby:	Netroufalky 223/1, 625 00 Bohunice
Investor:	Fakultní nemocnice Brno Jihlavská 20, 625 00 Brno
Zodp. projektant:	CERGO ENERGY s.r.o. Horní Lhota 127, 678 01 Blansko
Stupeň:	Dokumentace pro provedení stavby
Datum zpracování:	2023-11
Revize:	R01

2. Úvod

2.1 Popis projektu

Předmětem projektové dokumentace je kompletní rekonstrukce kotelny. Tato kotelná se nachází v ubytovacím zařízení objektu J1, FN nemocnice Brno.

Stávající tepelný zdroj o celkovém výkonu 940 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 837 kW.

Nový zdroj tepla bude kotelnou II. 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.

Je rovněž uvažováno se stavebním vyspravením prostoru kotelny – oprava omítek, výmalba, úprava podlahy.

Projektová dokumentace je zpracovávána ve stupni pro provedení stavby.

2.2 Popis stávajícího stavu

Stávající kotelná II. kategorie je umístěna v suterénu objektu. Zdrojem tepla, je sestava 3ks plynových kotlů 2x **HYDROTHERM Multitemp EV 180/350**, 1x **HYDROTHERM Multitemp EV 120/240** o celkovém výkonu 940 kW. V kotelně je dále umístěn rozdělovač a sběrač topných větví, automatické doplňovací a vyrovnávací zařízení a úprava vody. Spotřebiče jsou typu B.

Odkouření je řešeno třemi samostatnými kouřovody do stávajícího samostatného komínového tělesa. Stavební výška stávajícího komínu je cca 32,0m.

Zimní parametry:

- oblastní teplota dle ČSN EN 12831 -12°C
- průměrná teplota v otopném období +5,1°C
- počet dnů v otopném období 236

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
- Zpráva o revizi spalinových cest a plynového zařízení
- 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.
vyhláška č. 18/79 Sb. v platném znění - Vyhláška, kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění bezpečnosti ve znění pozdějších změn

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

Vyhláška č. 50/1978 Sb. o odborné způsobilosti v elektrotechnice

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 a odkouření.

4.2 Zdroj tepla

Jako zdroj tepla budou instalovány tři stacionární velkoobjemové (472 litrů) plynové kondenzační kotle s nerezovou spalovací komorou o jmenovitém výkonu 3x274 kW (při 80/60°C), s celkovým modulovaným výkonem 54,0 – 834 kW a celkové maximální hodinové spotřebě zemního plynu 84,9 m³/hod (3x 28,3 m³/hod). Kotel bude pro maximální využití kondenzace vybaven teplosměnnou plochou z nerezové oceli umístěnou po proudu spalin a dvěma vratnými vstupy (jeden slouží pro napojení topného systému – nízká teplota a druhý pro ohřev teplé vody – vysoká teplota). Dále bude vybaven předsměšovací hořákem s ventilátorem. 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)274,0 kW
- Maximální teplota topné vody.....95 °C
- Max. přetlak v topném systému.....0,6 Mpa
- Objem vody..... 472 litrů

- Rozměry (d x š x v).....1165x930x1923 mm
- Hmotnost..... 770 kg
- Dva vratné vstupy (jeden slouží pro napojení topného systému – nízká teplota a druhý pro ohřev teplé vody – vysoká teplota).

4.3 Pojistné a zabezpečovací zařízení

Bude osazena sestava dvoučerpádlového expanzního automatu skládající se z řídicí jednotky s dotykovým ovládáním. Doplnování a odpouštění otopné soustavy bude realizováno tímto zařízením spolu s uzavřenou beztlakou nádobou o objemu 600 litrů. Pro pružnější chování otopné soustavy bude doplněna k zařízení tlaková expanzní nádoba o objemu 80 litrů.

Dále bude na výstupu každého z kotlů osazen pojistný ventil 1"x1 1/4" osazeným na výstupu z deskového výměníku, otevírací přetlak 500 kPa.

P _{ot} =	500 ▾ kPa	... otevírací přetlak pojistného ventilu
Q _n =	300 kW	... jmenovitý výkon zdroje tepla
S _o =	240 mm ²	... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu
	1" x 1.1/4" KD	... navržený pojistný ventil
S _o =	380 mm ²	... skutečný průřez sedla navrženého pojistného ventilu
d ₁ =	39 mm	... minimální vnitřní průměr vstupního pojistného potrubí
d ₂ =	39 mm	... minimální vnitřní průměr výstupního pojistného potrubí

Zdroj tepla:	Skupina:	Teplotní interval [°C]	vstup do PV	výstup z PV
<input type="radio"/> výměník tepla	A1	T ₁ <100	voda	voda
<input checked="" type="radio"/> kotel	A2	100<T ₁ <t _{2x}	voda	směs
	A3	100≤t _{2x} ≤T ₁	pára	pára
	<input checked="" type="radio"/> B		pára	pára
T ₁ - výpočtová teplota ohřívací vody na vstupu t _{2x} - teplota ohřívání vody na mezi odparu při přetlaku p _{ot}				

4.4 Oběhová čerpadla

4.4.1 Sekundární okruhy

Bude osazen kombinovaný rozdělovač a sběrač osazený 6-ti větvemi dle samostatné přílohy. Všechny čerpadla jsou zálohovaná.

1. okruh slouží pro napojení větve **J2(krček)**, je osazeno teplovodní elektronicky regulovatelné oběhové čerpadlo (viz. legenda STR1.8) a 3-cestná směšovací klapka (viz. legenda STR1.17) **DN 32, kvs=16,0** – servopohon bude součástí dodávky MaR. Okruh bude dále osazen ultrazvukovým měřičem tepla (viz. legenda 1.26).

2. okruh slouží pro napojení větve **J2**, je osazeno teplovodní elektronicky regulovatelné oběhové čerpadlo (viz. legenda STR1.9) a 3-cestná směšovací klapka (viz. legenda STR1.16) **DN 50, kvs=40,0** – servopohon bude součástí dodávky MaR. Okruh bude dále osazen ultrazvukovým měřičem tepla (viz. legenda 1.27).

3. okruh slouží pro napojení větve **J1(suterén)**, je osazeno teplovodní elektronicky regulovatelné oběhové čerpadlo (viz. legenda STR1.20) a 3-cestná směšovací klapka (viz. legenda STR1.21) **DN 25, kvs=10,0** – servopohon bude součástí dodávky MaR. Okruh bude dále osazen ultrazvukovým měřičem tepla (viz. legenda 1.28).

4. okruh slouží pro napojení větve **J1**, je osazeno teplovodní elektronicky regulovatelné oběhové čerpadlo (viz. legenda STR1.10) a 3-cestná směšovací klapka (viz. legenda STR1.15) **DN 50, kvs=40,0** – servopohon bude součástí dodávky MaR. Okruh bude dále osazen ultrazvukovým měřičem tepla (viz. legenda 1.29).

5. okruh slouží pro napojení větve **J3**, je osazeno teplovodní elektronicky regulovatelné oběhové čerpadlo (viz. legenda STR1.12) a 3-cestná směšovací klapka (viz. legenda STR1.13) **DN 40, kvs=25,0** – servopohon bude součástí dodávky MaR. Okruh bude dále osazen ultrazvukovým měřičem tepla (viz. legenda 1.31).

6. okruh slouží pro napojení větve **J1(přízemí)**, je osazeno teplovodní elektronicky regulovatelné oběhové čerpadlo (viz. legenda STR1.11) a 3-cestná směšovací klapka (viz. legenda STR1.14) **DN 25, kvs=10,0** – servopohon bude součástí dodávky MaR. Okruh bude dále osazen ultrazvukovým měřičem tepla (viz. legenda 1.30).

Pro napojení ohřevu teplé vody je navrženo teplovodní elektronicky regulovatelné oběhové čerpadlo (viz. legenda STR1.18) a 3-cestná směšovací klapka v přírubovém provedení (viz. legenda STR1.19) **DN 50, kvs=60,0** – servopohon bude součástí dodávky MaR. Okruh bude dále osazen ultrazvukovým měřičem tepla (viz. legenda 1.25).

4.5 Ohřev teplé vody

Pro ohřev teplé vody je navržen deskový tepelný výměník o výkonu 350kW, který bude ohřívat patronu 3 nerezových zásobníků teplé vody o objemu 3x1400 litrů. Zásobníky budou doplněny elektrickou topnou tyčí o výkonu 12 kW/ 3x400V.

Pro nabíjení akumulčních nádrží je navrženo teplovodní elektronicky regulovatelné čerpadlo v nerezovém provedení (viz. Legenda ZT1.4). Dále bude osazeno cirkulační čerpadlo v nerezovém provedení (viz. Legenda ZT1.5). Na výstupu ohřáté vody za deskovým výměníkem bude osazen pojistný ventil 5/4" x 6/4" s otevíracím přetlakem 6 barů.

Dále bude osazena tlaková expanzní nádoba o objemu 300 litrů. Rozvody potrubí jsou navrženy z nerezového potrubí (1.4404).

Technologie ohřevu teplé vody musí odolávat chlórdioxidu, který je dávkován do vodovodních rozvodů pro ochranu před legionelou.

4.6 Tlakové poměry otopné soustavy

Minimální provozní přetlak p_d ... 330 kPa

Maximální provozní přetlak p_h ... 400 kPa

Otevírací přetlak pojistného ventilu pSV ... 500 kPa

4.7 Rozvody potrubí topné vody - vytápění

Nově navržené rozvody potrubí jsou navrženy z ocelových trubek černých bezešvých spojovaných svařováním. 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

Odvod větracího vzduchu z prostoru kotelny bude zabezpečen stávajícím systémem. Pro přívod větracího vzduchu bude sloužit stávající otvor o rozměrech 500x1000 mm a pro odvod stávající otvor o rozměru 900x400mm. 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. Musí se 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.

Systém doplňování a úpravy topné vody při provozu je navržen jako automatický. Pro dopouštění topné vody bude instalována sestava permanentní demineralizační úpravny vody s možností míchání demineralizované vody s vodou surovou, součástí této sestavy bude na vstupu regulátor tlaku vody, filtr mechanických nečistot, potrubní oddělovač, impulsní vodoměr, demineralizační jednotka, obtokový bypass, vestavěný konduktometr a dávkovací čerpadlo pro aplikaci chemických přípravků. Po vyčerpání kapacity lze demineralizační náplň vyměnit za novou.

Před napuštěním systému topným médiem bude proveden dvojnásobný proplach systému surovou vodou z řádu. 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. Každý kotel bude mít samostatný odvod spalin o průměru 250 mm. Potrubí po zaústění do komínu je navrženo z třísložkového nerezového systému a komínová vložka je taktéž nerezová.

Na kotlovém adaptéru je umístěn měřící prvek pro odběr vzorků spalin. Spotřebiče budou v provedení „C“. Pro přívod spalovacího vzduchu bude sloužit plastové potrubí DN200 opatřené 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 32	50 mm	DN 100	60 mm
DN 40	30 mm	DN 125	80 mm
DN 50	40 mm	DN 150	80 mm
DN 65	50 mm	DN 200	100 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.

4.14 Předpokládaný postup výměny ohřevu teplé vody

Ohřev TV musí být zachován po celou dobu trvání rekonstrukce kotelny, jedinou výjimku jsou krátkodobé odstávky pro uskutečnění přepojů mezi jednotlivými etapami. Rekonstrukce bude probíhat ve třech etapách.

1) Etapa

Bude provedena demontáž dvou ze čtyř stávajících zásobníkových ohříváčů teplé vody. Pro ohřev teplé vody budou sloužit zbývající dva stávající zásobníky napojené na stávající topný systém (stávající plynové kotle). Dále budou osazeny 2 nové akumulární nádrže včetně elektrických topných tyčí, na místo dvou demontovaných, a napojeny na stávající vodovodní potrubí – prozatímní provoz (elektroohřev).

2) Etapa

Demontáž zbývajících stávajících zásobníků teplé vody a osazení nové nádrže včetně elektrické topné tyče. Instalace rozdělovače teplé vody a cirkulace a následné napojení na stávající potrubí rozvodů teplé vody a cirkulace. Napojení navržených nádrží na rozdělovače a postupné jednotlivých větví na nový systém ohřevu teplé vody dočasně provozovaný pomocí elektrických topných tyčí.

3) Etapa

Instalace nových technologií kotelny a přepojení na ohřev teplé vody pomocí deskového výměníku.

5. Plynoinstalace

Stávající vnitřní NTL plynovod od plynoměru do kotelny bude zachován včetně potrubí odfuku. Z akumulčního potrubí budou použity stávající přípojky DN50 ke kotlům. Na každé kotlové přípojce bude osazen kulový uzávěr KKP50, manometr, a na odfukovém potrubí kulové uzávěry KKP15 se vzorkovacím kohoutem KKH15. Toto potrubí odfuku se napojí na stávající potrubí odfuku.

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 vyhlášky ČÚBP a ČBÚ č. 21/1979 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 žlut chromová střední 6200.

6. Stavební úpravy

- vyspravení poškozených omítek
- výmalba prostoru kotelny
- oprava nesoudržných částí betonové podlahy
- akrylátový nátěr podlahy
- zapravení stávajících otvorů po instalaci nového kouřovodu
- odbourání betonového základu pod stávajícími ohříváči teplé vody

7. Elektro+MaR

Bude součástí samostatné části projektové dokumentace.

7.1.1 Poruchové a havarijní stavy

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 jakéhokoli 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. Bude řešeno v dalším stupni projektové dokumentace.

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 zazděním 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 teplotonosná 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 seřizena 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 oprávněné 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 II.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. Havarijní a poruchové 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 II.kategorie dle ČSN 07 0703

- a/ přenosný hasící přístroj CO₂ s hasící schopností minimálně 55 B
- b/ pěnотvorný 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 12/2022

CERGO ENERGY s.r.o

11. VÝPOČET TLOUŠTKY TEPELNÉ IZOLACE

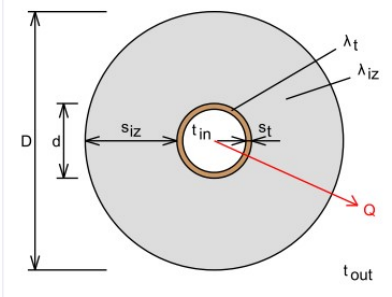
Potrubí DN25 – tloušťka izolace 40mm

Izolace - podrobné technické informace	
ROCKWOOL > PIP0/PIPO ALS	
Rozměry izolace - tl. 40	
Tloušťka	$s_{iz} = 40$ mm
Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.038$ W / m K	
Trubka	
Ocelové trubky bezešvé	
Rozměry trubky - DN 25 (1")	
Průměr	$d = 31.8$ mm
Tloušťka stěny	$s_t = 2.6$ mm
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_t = 50$ 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



$D = d + 2 s_{iz} = 111.8 \text{ mm}$

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 20 - DN 32 <input type="button" value="v"/> => $U_{o,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.177 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášk. 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 DN32 – 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

Trubka

Ocelové trubky bezešvé

Rozměry trubky - DN 32 (1 1/4")

Průměr d = 38 mm

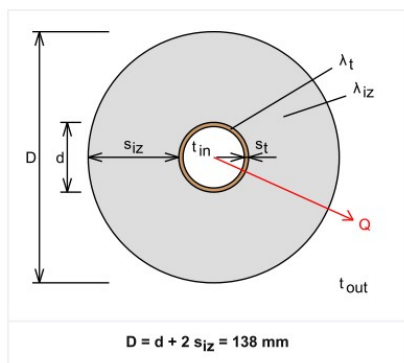
Tloušťka stěny $s_t =$ 2.6 mm

Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t =$ 50 W / m K



Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kařirovaná hliníkovou fólií.


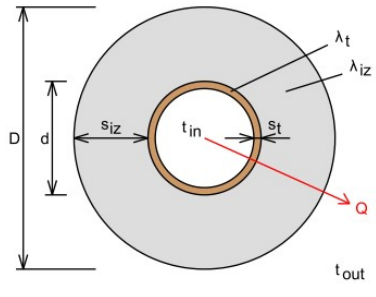
Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C




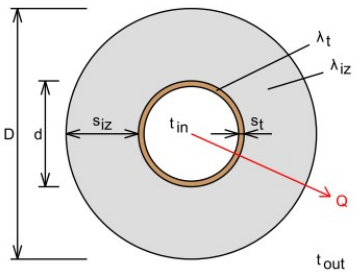
Potrubí			
Teplota média	$t_{in} =$	70	°C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	15	°C
Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	55	% ???
Teplota rosného bodu	$t_w =$	6.3	°C
Součinitel přestupu tepla			
na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	8	W / m ² K
Délka potrubí			
	$l =$	1	m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 <input type="button" value="v"/> => $U_{o,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.174 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlásky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 17.8 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 52.5 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 9.6 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	82 %

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		 <p>Øezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kařirovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>																
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																		
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 104.5$ mm</p>		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 colspan="2">Délka potrubí</td> </tr> <tr> <td></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 => $U_{o,193/2007} = 0.27$ W / m K																
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí		$U_o = 0.252 \leq 0.27$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhláky č. 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 λ_{iz} = 0.038 W / m K		 <p>Øezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>																					
Trubka Ocelové trubky bezešvé Rozměry trubky - DN 50 (2") Průměr d = 57 mm Tloušťka stěny s_t = 2.9 mm Souč. tepelné vodivosti λ_t = 50 W / m K																							
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 137 \text{ mm}$</p>		Potrubí <table border="1"> <tr> <td>Teploota média</td> <td>t_{in} =</td> <td>70 °C</td> </tr> <tr> <td>Teploota 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>Teploota 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>Délka potrubí</td> <td>l =</td> <td>1 m</td> </tr> </table>	Teploota média	t_{in} =	70 °C	Teploota v okolí potrubí	t_{out} =	15 °C	Relativní vlhkost vzduchu	rh =	55 % ???	Teploota 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
Teploota média	t_{in} =	70 °C																					
Teploota v okolí potrubí	t_{out} =	15 °C																					
Relativní vlhkost vzduchu	rh =	55 % ???																					
Teploota 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		$U_o = 0.251 \leq 0.27 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlásky č. 193/2007																					
Povrchová teplota izolovaného potrubí		$t_{p,iz} = 19 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci																					
Tepelná ztráta potrubí bez izolace		$q_p = 78.8 \text{ W/m}$																					
Tepelná ztráta potrubí s izolací		$q_{iz} = 13.8 \text{ W/m}$																					
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

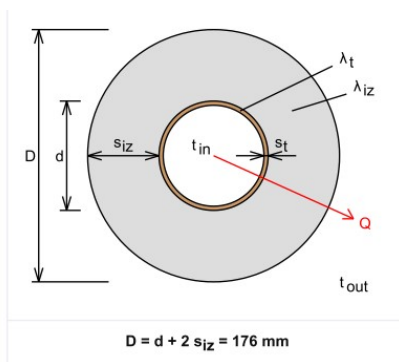
Tloušťka stěny s_t = 3.2 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_t = 50 W / m K



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


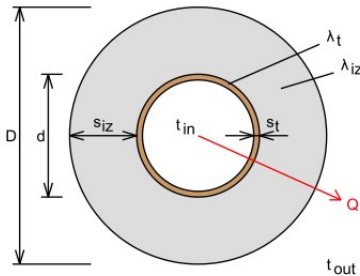
Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C


Potrubí


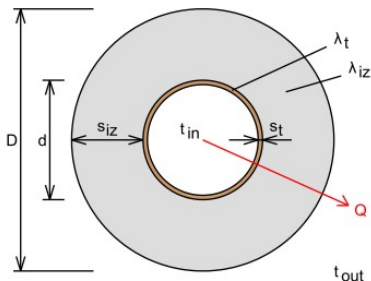
Teplota média	t_{in} =	70 °C
Teplota v okolí potrubí	t_{out} =	15 °C
Relativní vlhkost vzduchu	rh =	55 % ???
Teplota rosného bodu	t_w =	6.3 °C
Součinitel přestupu tepla		
na vnějším povrchu	α_e =	8 W / m ² K
Délka potrubí		
	l =	1 m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 40 - DN 65 => $U_{0,193/2007} = 0.27 \text{ W / m K}$
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.265 \leq 0.27 \text{ W / m K}$ => VYHOVUJE požadavkům vyhlá'ky è. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 18.3 \text{ °C} > t_w$ => 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 λ_{iz} = 0.038 W / m K		 <p>Øezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, ka'írovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>																								
Trubka Ocelové trubky bezešvé Rozměry trubky - DN 80 (3") Průměr d = 89 mm Tloušťka stěny s_t = 3.6 mm Souč. tepelné vodivosti λ_t = 50 W / m K																										
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 189 \text{ mm}$</p>		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 80 - DN 125 => $U_{o,193/2007} = 0.34 \text{ W / m K}$																								
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí		$U_o = 0.295 \leq 0.34 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlá'ky č. 193/2007																								
Povrchová teplota izolovaného potrubí		$t_{p,iz} = 18.4 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci																								
Tepelná ztráta potrubí bez izolace		$q_p = 123 \text{ W/m}$																								
Tepelná ztráta potrubí s izolací		$q_{iz} = 16.2 \text{ W/m}$																								
Energetická úspora izolovaného potrubí		87 %																								

Potrubí DN125 – tloušťka izolace 80mm

Izolace - podrobné technické informace ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS Rozměry izolace - tl. 80 Tloušťka s_{iz} = 80 mm Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.038 W / m K		 <p>Øžezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, ka'írovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>																								
Trubka Ocelové trubky bezešvé Rozměry trubky - DN 125 (5") Průměr d = 133 mm Tloušťka stěny s_t = 4.5 mm Souč. tepelné vodivosti λ_t = 50 W / m K																										
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 293 \text{ mm}$</p>		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 80 - DN 125 => $U_{o,193/2007} = 0.34 \text{ W / m K}$																								
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí		$U_o = 0.288 \leq 0.34 \text{ W / m K} \Rightarrow \text{VYHOVUJE po\%adavkům vyhlá'ky è. 193/2007}$																								
Povrchová teplota izolovaného potrubí		$t_{p,iz} = 17.1 \text{ °C} > t_w \Rightarrow \text{na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci}$																								
Tepelná ztráta potrubí bez izolace		$q_p = 183.7 \text{ W/m}$																								
Tepelná ztráta potrubí s izolací		$q_{iz} = 15.8 \text{ W/m}$																								
Energetická úspora izolovaného potrubí		91 %																								

Potrubí DN200 – tloušťka izolace 100mm

Izolace - [podrobné technické informace](#)

ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS

Rozměry izolace - tl. 100

Tloušťka s_{iz} = 100 mm

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

Trubka

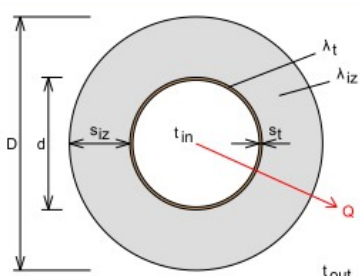
Ocelové trubky bezešvé

Rozměry trubky - DN 200 (8")


Průměr d = 219 mm

Tloušťka stěny s_t = 6.3 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_t = 50 W / m K



$D = d + 2 s_{iz} = 419 \text{ mm}$



Øezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kařirovaná hliníkovou fólií.
Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C

Potrubí

Teplota média t_{in} = 70 °C

Teplota v okolí potrubí t_{out} = 20 °C

Relativní vlhkost vzduchu rh = 65 % ???

Teplota rosného bodu t_w = 13.6 °C

Součinitel přestupu tepla

na vnějším povrchu α_e = 10 W / m² K

Délka potrubí l = 1 m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)

DN 150 - DN 200 => $U_{o,193/2007} = 0.4 \text{ W / m K}$

Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí

$U_o = 0.357 \leq 0.4 \text{ W / m K} \Rightarrow$ **VYHOVUJE** požadavkům vyhláky č. 193/2007

Povrchová teplota izolovaného potrubí

$t_{p,iz} = 21.4 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci

Tepelná ztráta potrubí bez izolace

$q_p = 343.6 \text{ W/m}$

Tepelná ztráta potrubí s izolací

$q_{iz} = 17.9 \text{ W/m}$

Energetická úspora izolovaného potrubí

95 %