

Rekonstrukce výměníku SPŠ Purkyňova - zpracování projektové dokumentace

SO 01 VÝMĚNÍKOVÁ STANICE

D.1.4.a. – STROJNÍ ČÁST

D.1.4.a.01 – 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 Stávající stav.....	5
2.3 Oblastní klimatické podmínky a návrhové parametry	5
2.4 Parametry horkovodní sítě – Teplárny Brno a.s.....	5
2.5 Vstupní údaje.....	6
3. Popis technického řešení	6
3.1 Demontáže	6
3.2 Systém ÚT.....	6
3.3 Technické parametry PS	7
3.3.1 Technické parametry kompaktní předávací stanice	7
3.4 Pojistné a zabezpečovací zařízení	7
3.5 Rozvody potrubí.....	7
3.6 Doplnění topného média a kvalita topné vody	7
3.7 Izolace.....	8
3.8 Nátěry.....	8
4. Stavební úpravy.....	8
5. Zkoušky tepelné soustavy dle ČSN 06 0310.....	8
5.1 Zkoušky ústředního vytápění – zkouška těsnosti	8
5.2 Zkoušky ústředního vytápění – zkouška provozní	9
6. Bezpečnost práce.....	10
7. Závěr.....	10
8. VÝPOČET TLOUŠTKY TEPELNÉ IZOLACE	11

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY A STAVEBNÍKA

Projekt:	Rekonstrukce výměníku SPŠ Purkyňova - zpracování projektové dokumentace
Místo stavby:	Střední průmyslová škola Brno Purkyňova 97, 612 00 Brno
Zadavatel:	Střední průmyslová škola Brno, Purkyňova příspěvková organizace, Purkyňova 97, 612 00 Brno
Zodp. projektant:	CERGO ENERGY s.r.o. Horní Lhota 127, 678 01 Blansko
Stupeň:	Dokumentace pro provedení stavby
Datum zpracování:	2024-01
Revize:	R00

2. Úvod

2.1 Popis projektu

Předmětem projektové dokumentace je rekonstrukce technologického zařízení výměňíkové stanice v objektu Střední průmyslové školy, Purkyňova 97 v Brně. VS je napojena na horkovodní přípojku – dodavatel tepla Teplárny Brno, a.s.

Stávající technologie bude kompletně demontována, mimo systém ohřevu teplé vody, který byl nedávno rekonstruován. Je navržena nová technologie pro vytápění. Pro vytápění budou sloužit dva deskové výměňíky o výkonu 400 kW (100% záloha), pro ohřev teplé vody bude sloužit stávající výměňík o výkonu 100 kW spolu s akumulací nádrží o objemu 420 litrů.

Bude provedeno vybourání stávajících betonových základů.

Projektová dokumentace je zpracovávána ve stupni pro provedení stavby v souladu se stanoviskem společnosti Teplárny Brno a.s.

2.2 Stávající stav

Stávající VS je umístěna 1.NP v samostatné místnosti. Do VS vstupuje horkovodní přípojka DN80, osazená uzavíracími armaturami. Na přívodu je osazen havarijní ventil a následně potrubí napojuje horkovodní rozdělovač osazený 3 větvemi. Dvě větve pro vytápění a jedna pro ohřev TV. Větvě jsou vedeny do výměňíků.

Vratné potrubí vstupuje do kalníku. Z kalníku voda vede přes ultrazvukový měřič tepla a napojuje se na venkovní horkovodní přípojku.

Za výměňíky potrubí vede do rozdělovače a sběrače osazené 5 větvemi – škola, krček, dílny, tělocvična a VZT. Ve VS je osazena tlaková expanzní nádoba o objemu 2500 litrů.

Pro ohřev TV slouží deskový výměňík se zásobníkem.

2.3 Oblastní klimatické podmínky a návrhové parametry

Zimní parametry:

Zimní parametry:

- oblastní teplota dle ČSN EN 12831 -12°C
- průměrná teplota v otopném období +4,1°C
- počet dnů v otopném období 236

2.4 Parametry horkovodní sítě – Teplárny Brno a.s.

- | | | |
|------------------------|--------------|-------------------------|
| • Teplotní spád | zimní provoz | 100/70 °C (max. 130 °C) |
| | letní provoz | 70/50 °C |
| • Max. provozní tlak | | 2,5 Mpa |
| • Min. diferenční tlak | | 100 kPa |

2.5 Vstupní údaje

Projekt byl zpracován na základě těchto podkladů:

- Místní šetření – zaměření stávajícího stavu
- Požadavky a připomínky investora a dodavatele tepla
- Stávající projektová dokumentace
- Meziroční záznamy o spotřebě energií 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 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. Popis technického řešení

3.1 Demontáže

Bude provedena demontáž veškeré technologie předávací stanice a rozdělovač a sběrač topných větví včetně čerpadlových skupin. Z původní technologie bude použit stávající ohřev teplé vody (akumulační nádrž + deskový výměník).

3.2 Systém ÚT

Do prostoru předávací stanice je přivedeno horkovodní potrubí, které bude napojeno na výstupy z VS (výměňíková stanice). Před napojením VS je v přívodním potrubí osazen havarijný uzávěr DN40 a ve zpětném potrubí fakturační měřič tepla DN40 (vlastnictví dodavatele tepla Teplárny Brno, a.s.) spolu s vyvažovacím ventilem DN65.

Předávací stanice je vybavena deskovými výměňíky, oběhovými čerpadly a dalšími komponenty dle soupisu (viz legenda). Na sekundární straně ÚT je v potrubí osazen magnetický filtr, poté je potrubí vedeno do rozdělovače a sběrače, který je osazen 5 topnými okruhy.

3.3 Technické parametry PS

Pro vytápění a ohřev teplé vody je navržena tlakově nezávislá předávací stanice s paralelně zapojenými výměníky tepla vybavená komponenty dle výkresové dokumentace. Pro vytápění budou sloužit 2 deskové výměníky o výkonu 400 kW (každý pokrývá 100% požadovaného výkonu), pro ohřev teplé vody bude sloužit stávající deskový výměník o výkonu 100 kW. Navržená PS bude napojena na stávající horkovodní přípojku DN80, kterou provozuje dodavatel tepla Teplárny Brno, a.s..

VS bude pro možnost dopravy do strojovny rozdělena na dva rámy

3.3.1 Technické parametry kompaktní předávací stanice

• Výkon	primár	500 kW
	sekundár ÚT	400 kW
	sekundár TV	100 kW
• Teplotní spád	primár	100/53,4 (70/30) °C
	sekundár ÚT	70/55 °C
	sekundár TV	55/10 °C
• Výpočtový tlak	primár	2350 kPa
	sekundár ÚT	500 kPa
	sekundár TV	900 kPa
• Dynamický tlak	primár	100 kPa

3.4 Pojistné a zabezpečovací zařízení

PS bude vybavena pojistnými ventily dle soupisu komponentů (samostatná příloha). Doplnování a odpouštění otopné soustavy bude součástí dodávky VS a bude doplněno o beztlaké uzavřené nádrže o objemu 2x500 litrů.

3.5 Rozvody potrubí

Nově navržené rozvody potrubí pro vytápění 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.

3.6 Doplnování topného média a kvalita topné vody

Voda pro naplnění 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.

Doplnovací voda do systému bude napojena na zpětné potrubí horkovodní přípojky a bude opatřena měřičem DN15 – dodávka Teplárny Brno a.s.

3.7 Izolace

Izolováno bude veškeré nové potrubí vč. Armatur. Izolace pro vytápěcí potrubí, potrubí teplé vody a cirkulace je navržena 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. Izolace vodovodního potrubí pro studenou vodu je navržena z polyethylenového potrubí.

dimenze	tloušťka izolace		
DN 25	40 mm	DN 80	50 mm
DN 32	50 mm	DN 125	80 mm
DN 40	30 mm	DN 150	80 mm
DN 50	40 mm	DN 200	100 mm
		R+S 200	100 mm

3.8 Nátěry

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

4. Stavební úpravy

- Vybourání základu a úprava podlahy po vybourání

5. Zkoušky tepelné soustavy dle ČSN 06 0310

Smontované zařízení bude před uvedením do provozu vyzkoušeno.

5.1 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.

Svarové spoje na potrubí horké vody nutno ověřit prozářením v rozsahu 2 ks - náhodně vybrané svary. U horkovodní části bude provedena tlaková zkouška vodou o tlaku 3,8 MPa, u sekundárních rozvodů tepla bude provedena tlaková zkouška vodou o tlaku 1,0 MPa, u rozvodů vody a TV vodou o tlaku 1,6

MPa. Doba zkoušky 8 hodin. Veškeré prvky, jejichž konstrukční tlak je menší, než tlak použitý pro tlakovou zkoušku, musí být demontovány a nahrazeny mezikusy!!

5.2 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 teplota látky 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.

6. 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.

7. 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).


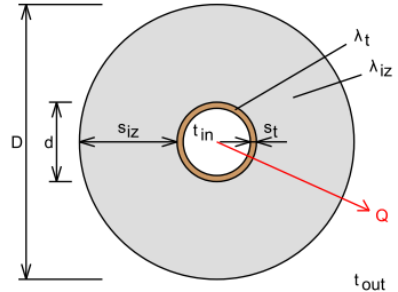
Projektant upozorňuje, že dle přílohy č. 13 k vyhlášce č. 499/2006 Sb. není součástí projektové dokumentace pro provádění stavby dokumentace pro pomocné práce a konstrukce, výrobně technická dokumentace, dokumentace výrobků dodaných na stavbu, výkresy prefabrikátů a montážní dokumentace. Pokud je nutno 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 01/2024

CERGO ENERGY s.r.o

8. 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 $\lambda_{iz} = 0.038$ 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 25 (1") Průměr $d = 31.8$ mm Tloušťka stěny $s_t = 2.6$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 50$ W / m K																							
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 111.8$ 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>$\alpha_e =$</td> <td>8 W / m² K</td> </tr> <tr> <td>Délka potrubí</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	$\alpha_e =$	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 20 - DN 32 => $U_{o,193/2007} = 0.18$ W / m K																					
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí		$U_o = 0.177 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlá'ky č. 193/2007																					
Povrchová teplota izolovaného potrubí		$t_{p,iz} = 18.5$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci																					
Tepelná ztráta potrubí bez izolace		$q_p = 43.9$ W/m																					
Tepelná ztráta potrubí s izolací		$q_{iz} = 9.7$ 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 λ_{iz} = 0.038 W / m K

Trubka

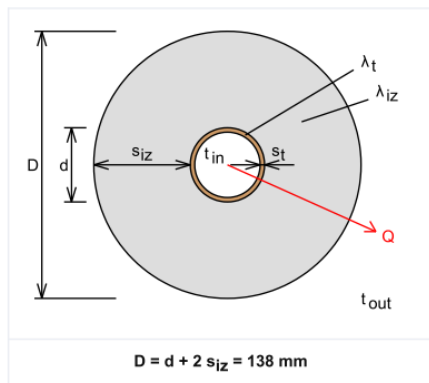
Ocelové trubky bezešvé ▼

Rozměry trubky - DN 32 (1 1/4") ▼

Průměr d = 38 mm

Tloušťka stěny s_t = 2.6 mm

Souč. tepelné vodivosti λ_t = 50 W / m K



Ožezaná 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 20 - DN 32 ▼ => $U_{o,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$

Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí

 $U_o = 0.174 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlá'ky è. 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

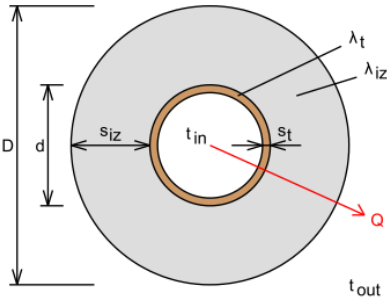
 $q_{iz} = 9.6 \text{ W/m}$

Energetická úspora izolovaného potrubí

82 %


Potrubí DN40 – tloušťka izolace 30mm

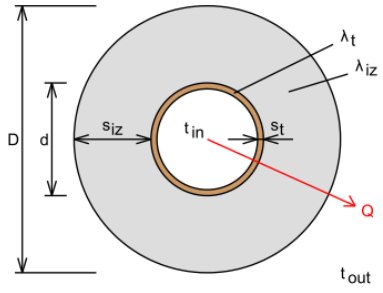
Izolace - podrobné technické informace ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS Rozměry izolace - tl. 30 Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.038$ W / m K		 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
Trubka Ocelové trubky bezešvé Rozměry trubky - DN 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						
Teplota média	$t_{in} = 70$ °C	<table border="1"> <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> </table>	Teplota v okolí potrubí	$t_{out} = 15$ °C	Relativní vlhkost vzduchu	rh = 55 % ???	Teplota rosného bodu	$t_w = 6.3$ °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		<table border="1"> <tr> <td>$l = 1$ m</td> </tr> </table>	$l = 1$ m					
$l = 1$ 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 vyhlásky 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 $\lambda_{iz} = 0.038$ W / m K		 <p>Řezaná 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 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

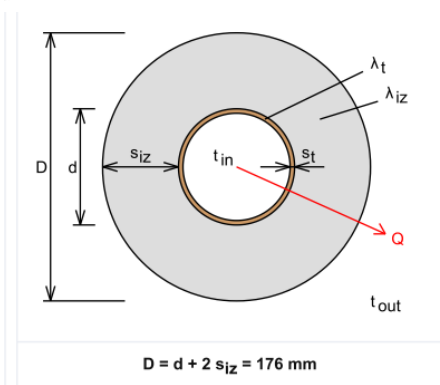
Potrubí			
Teplota média	$t_{in} =$	70	°C
Teplota v okolí potrubí	$t_{out} =$	15	°C
Relativní vlhkost vzduchu	$rh =$	55	% ???
Teplota rosného bodu	$t_w =$	6.3	°C
Součinitel přestupu tepla			
na vnějším povrchu	$\alpha_e =$	8	W / m ² K
Délka potrubí			
	$l =$	1	m

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	$U_o = 0.251 \leq 0.27$ 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, kařirovaná hliníkovou fólií.

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

Potrubí


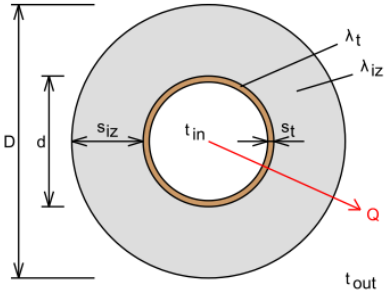
Teplota média	t_{in}	70	°C
Teplota v okolí potrubí	t_{out}	15	°C
Relativní vlhkost vzduchu	rh	55	% ???
Teplota rosného bodu	t_w	6.3	°C

Součinitel přestupu tepla

na vnějším povrchu	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	$U_o = 0.265 \leq 0.27 \text{ W / m K} \Rightarrow \text{VYHOVUJE po\%adavkům vyhlá\%ky è. 193/2007}$
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 18.3 \text{ °C} > t_w \Rightarrow \text{na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci}$
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		 <p>Řezaná 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 80 (3") Průměr $d = 89$ mm Tloušťka stěny $s_t = 3.6$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 50$ W / m K																							
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 189$ 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>$\phi =$</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>$\alpha_e =$</td> <td>8 W / m² K</td> </tr> <tr> <td>Délka potrubí</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	$\phi =$	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	$\phi =$	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 80 - DN 125 => $U_{o,193/2007} = 0.34$ W / m K																					
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí		$U_o = 0.295 \leq 0.34$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhláky č. 193/2007																					
Povrchová teplota izolovaného potrubí		$t_{p,iz} = 18.4$ °C > t_w => 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 %																					

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	$\lambda_{iz} =$	0.038	W / m K

Trubka

Ocelové trubky bezešvé ▼

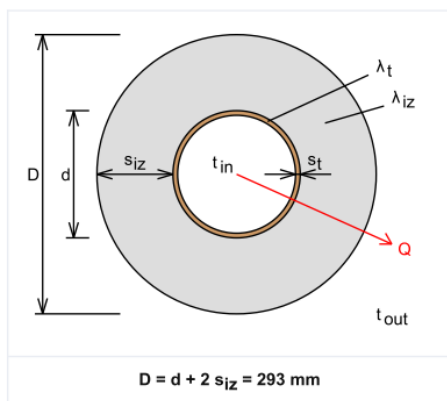
Rozměry trubky - DN 125 (5") ▼

Průměr	$d =$	133	mm
Tloušťka stěny	$s_t =$	4.5	mm
Souč. tepelné vodivosti	$\lambda_t =$	50	W / m K



Øezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, ka'frovaná 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 80 - DN 125 ▼ => $U_{o,193/2007} = 0.34 \text{ W / m K}$

Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí

 $U_o = 0.288 \pm 0.34 \text{ W / m K} \Rightarrow \text{VYHOVUJE po\%advkům vyhlá'ky è. 193/2007}$

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

 $q_p = 183.7 \text{ W/m}$


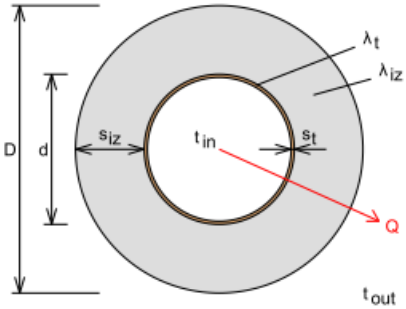
Tepelná ztráta potrubí s izolací

 $q_{iz} = 15.8 \text{ W/m}$

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 $\lambda_{iz} = 0.038$ W / m K		 <p>Øzezaná 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 200 (8") Průměr $d = 219$ mm Tloušťka stěny $s_t = 6.3$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 50$ W / m K											
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 419$ 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>$t_{out} = 20$ °C</td> </tr> <tr> <td>Relativní vlhkost vzduchu</td> <td>$rh = 65$ % ???</td> </tr> <tr> <td>Teplota rosného bodu</td> <td>$t_w = 13.6$ °C</td> </tr> </table> Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m		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
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										
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)		DN 150 - DN 200 $\Rightarrow U_{o,193/2007} = 0.4$ W / m K									
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí		$U_o = 0.357 \leq 0.4$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlá'ky č. 193/2007									
Povrchová teplota izolovaného potrubí		$t_{p,iz} = 21.4$ °C $> t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci									
Tepelná ztráta potrubí bez izolace		$q_p = 343.6$ W/m									
Tepelná ztráta potrubí s izolací		$q_{iz} = 17.9$ W/m									
Energetická úspora izolovaného potrubí		95 %									
Střední spotřeba izolace		1.0022 m ² - platí pro plo'nou izolaci									