


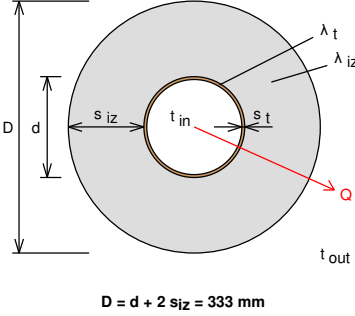
Nejnavštěvovanější odborný portál pro stavebnictví a technická zařízení budov

STAVBA    VYTÁPĚNÍ    VĚTRÁNÍ / KLIMATIZACE    VODA / KANALIZACE    OBNOVITELNÁ ENERGIE    ELEKTRO    ENERGETIKA    FACILITY    BEZPEČNOST

podlahové vytápění    tepelná čerpadla    výměny kotlů    kotlíkové dotace    vytápíme elektřinou    vytápíme plynem    vytápíme tuhými palivy    kotle, kamna, krbý

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

Tepelná ztráta potrubí kruhového průřezu je způsobena vedením tepla jednotlivými vrstvami potrubí a přestupem tepla do okolního prostředí. Její velikost ovlivňuje součinitel prostupu tepla válcovou stěnou (materiál trubky, materiál izolace, přestup tepla mezi povrchem potrubí a okolního prostředí), délka potrubí a rozdíl teploty média uvnitř potrubí a teploty v jeho okolí. Výpočet určuje také energetickou úsporu izolovaného potrubí a střední spotřebu izolace.

<div>Izolace</div> <div>-- Vlastní hodnoty --</div> <div>Rozměry izolace</div> <div>Tloušťka<div>s<sub>iz</sub> = 100 mm</div></div> <div>Souč. tepelné vodivosti<div>λ<sub>iz</sub> = 0,046 W / m K</div></div>	
<div>Trubka</div> <div>Ocelové trubky bezešvé</div> <div>Rozměry trubky - DN 125 (5")</div> <div>Průměr<div>d = 133 mm</div></div> <div>Tloušťka stěny<div>s<sub>t</sub> = 4.5 mm</div></div> <div>Souč. tepelné vodivosti<div>λ<sub>t</sub> = 50 W / m K</div></div>	<div>Rozsah provozních teplot: není uveden</div>
 <div>D = d + 2 s<sub>iz</sub> = 333 mm</div>	<div>Potrubí</div> <div>Teplota média<div>t<sub>in</sub> = 90 °C</div></div> <div>Teplota v okolí potrubí<div>t<sub>out</sub> = 20 °C</div></div> <div>Relativní vlhkost vzduchu<div>rh = 65 % ???</div></div> <div>Teplota rosného bodu<div>t<sub>w</sub> = 13.6 °C</div></div> <div>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu<div>α<sub>e</sub> = 10 W / m<sup>2</sup> K</div></div> <div>Délka potrubí<div>l = 1 m</div></div>
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 80 - DN 125 => U <sub>O,193/2007</sub> = 0.34 W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	U <sub>O</sub> = 0.306 ≤ 0.34 W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	t <sub>p,iz</sub> = 22 °C > t <sub>w</sub> => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	q <sub>p</sub> = 292.2 W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	q <sub>iz</sub> = 21.4 W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	93 %
Střední spotřeba izolace	0.732 m <sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci

Teorie výpočtu tepelné ztráty potrubí

$$Q_{ztr} = U_o \cdot l \cdot (t_{in} - t_{out}) \quad [W]$$

Tepelná ztráta potrubí kruhového průřezu je způsobena vedením tepla jednotlivými vrstvami potrubí a přestupem tepla do okolního prostředí. Její velikost ovlivňují

- součinitel prostupu tepla válcovou stěnou  $U_0$ 
  - materiál trubky - minimálně
  - materiál izolace - podstatně
  - přestup tepla mezi povrchem potrubí a okolního prostředí  $\alpha_e$
- délka potrubí  $l$
- rozdíl teploty média uvnitř  $t_{in}$  potrubí a teploty v jeho okolí  $t_{out}$

Pro vyčíslení součinitele prostupu tepla válcovou stěnou  $U_0$  musíme znát

$$U_s = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_i \cdot (d - 2 \cdot s_t)} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_t} \cdot \ln \frac{d}{d - 2 \cdot s_t} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{iz}} \cdot \ln \frac{D}{d} + \frac{1}{\alpha_e \cdot D}} \quad [\text{W/mK}]$$

#### Rozměry

- vnější průměr trubky  $d$  nebo vnitřní průměr trubky a tloušťku stěny  $s_t$  [m]
- průměr potrubí  $D$  nebo tloušťky jednotlivých vrstev potrubí (např. tloušťku izolace  $s_{iz}$ ) [m]

#### Materiálové charakteristiky

- součinitel tepelné vodivosti  $\lambda$  pro jednotlivé vrstvy potrubí (trubka  $\lambda_t$  a izolace  $\lambda_{iz}$ ) [W / m K]
  - závisí také na teplotě daného materiálu
  - lambda materiálu trubky je ve výpočtu uvažována jako konstanta
  - lambda materiálu tepelné izolace je vypočtena z rovnice teplotní závislosti daného materiálu a součinitele při teplotě 0 °C (hodnoty požadované vyhláškou č.193/2007 Sb. jsou udávány také pro 0 °C).  
Uvažovaná teplota, pro kterou je lambda vypočtena, je teplota uprostřed izolační vrstvy. Tato teplota je aritmetickým průměrem teploty média a teploty na povrchu izolace.  
Z důvodu zjednodušení probíhá výpočet pouze 2x. Při první iteraci je vypočtena povrchová teplota, z lambda při teplotě 0 °C a při druhém průběhu již výpočet uvažuje lambda při teplotě uprostřed izolační vrstvy.  
Pokud není výrobcem tepelné izolace stanovena jiná teplotní závislost, uvažujeme teplotní závislost součinitele tepelné vodivosti jako  $\lambda(t) = \lambda_0 (1 + 0.0025 \cdot t)$ .  
Zadáte-li vlastní součinitel tepelné vodivosti materiálu izolace, potom již nedochází k jeho přepočítání podle střední teploty a výpočet proběhne pouze jednou.

#### Veličiny

- součinitel přestupu tepla  $\alpha_i$  mezi médiem a vnitřním povrchem trubky [W / m<sup>2</sup> K]
  - Při běžných výpočtech můžeme zanedbat, protože tepelný odpor při tomto přestupu tepla je relativně malý.
- součinitel přestupu tepla  $\alpha_e$  mezi povrchem potrubí a okolního vzduchu [W / m<sup>2</sup> K]
  - Hodnota se mění v závislosti například na hustotě, tepelné vodivosti, měrné tepelné kapacitě okolního vzduchu, na typu proudění...
  - Vzhledem k tomu, že se jedná o komplikovaný výpočet, můžeme pro přibližné výpočty tepelné ztráty potrubí uvažovat hodnotu cca 10 W / m<sup>2</sup> K.

po zjednodušení (zanedbáme-li tepelný odpor při přestupu tepla mezi médiem a stěnou trubky) dostaneme

$$U_s = \frac{\pi}{\frac{1}{2 \cdot \lambda_t} \cdot \ln \frac{d}{d - 2 \cdot s_t} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{iz}} \cdot \ln \frac{D}{d} + \frac{1}{\alpha_e \cdot D}} \quad [\text{W/mK}]$$

#### Vyhláška č. 193/2007

Vyhláška č. 193/2007 stanovuje (s určitými výjimkami) povinnost opatřit rozvody pro vytápění a TUV tepelnou izolací a definuje tzv. "Určující součinitele prostupu tepla" v závislosti na DN izolovaných rozvodů.

### Určující součinitele prostupu tepla pro vnitřní rozvody

DN [mm]	$U_0$ [W / m K]
DN 10 - DN 15	0.15
DN 20 - DN 32	0.18
DN 40 - DN 65	0.27
DN 80 - DN 125	0.34
DN 150 - DN 200	0.40

Pro vnitřní rozvody plastových a měděných potrubí se tloušťka tepelné izolace volí podle vnějšího průměru potrubí nejbližšího vnějšímu průměru potrubí řady DN.

Pro tepelné izolace rozvodů se použije materiál se součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda$  u rozvodů menší nebo roven 0,045 W / m K a u vnitřních rozvodů menší nebo roven 0,040 W / m K (hodnoty  $\lambda$  jsou udávány při teplotě 0 °C), pokud to nevyklučují bezpečnostně technické požadavky.

[Plné znění Vyhlášky č. 193/2007](#)

## Aktuálně na ESTAV.CZ



**Brno získalo dotaci přes miliardu na stavbu tratě do kampusu**



**Nezapomínejte na právo cesty, přístup k nemovitosti není vždy samozřejmost**



**Administrativní  
Piešťanech je  
VISIO 2020**

Partneři portálu TZB-info:



[O portálu](#)

[Reklama](#)

[Kontakty](#)

[Mapa stránek](#)

[MOBILNÍ ZOBRAZENÍ](#)

Odběr e-mailového zpravodaje [více](#)

[ESTAV.CZ](#)

[FOTOBLOG.ESTAV.CZ](#)

[KALKULÁTOR CEN ENERGIÍ](#)

[KONFERENCE](#)

[DISKUZE](#)

[FACEBOOK](#)

[YOUTUBE](#)

TZB-info využívá zpravodajství ČTK, jeho obsah je chráněn autorským zákonem. Přepis, šíření či další zpřístupňování tohoto obsahu či jeho části veřejnosti, a to jakýmkoliv způsobem, je bez předchozího souhlasu ČTK výslovně zakázáno.

© Copyright Topinfo s.r.o. 2008  
vyhrazena. ISSN 1801-4399