

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název školy	Střední průmyslová škola strojnická Vsetín
Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0483
Autor	Ing. Jan Martinů
Název šablony	III/2
Název DUMu	9.19 Přenos tepla vedením - jednoduchá a složená rovinná a válcová stěna
Tematická oblast	Termomechanika
Předmět	Mechanika
Druh učebního materiálu	<i>prezentace</i>
Anotace	Prezentace se zabývá přenosem tepla vedením
Vybavení, pomůcky	
Ověřeno ve výuce dne, třída	9.4.2013 ve 3.A



Střední průmyslová škola strojnická Vsetín



[www.zlinskedumy.cz](http://www.zlinskedumy.cz)

# Výukové cíle

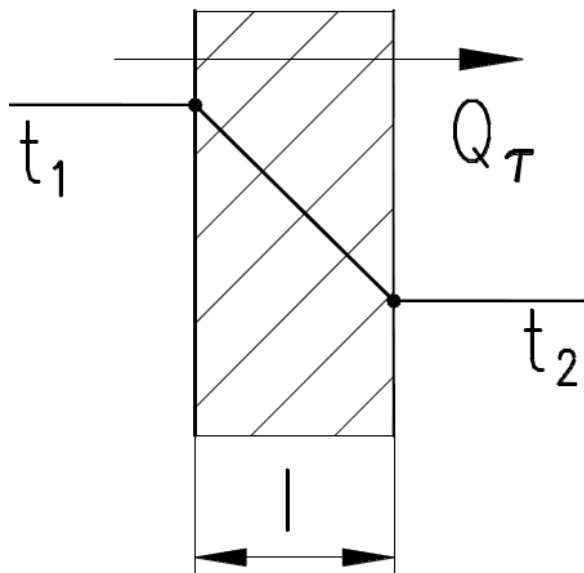
- Objasnění přenosu tepla vedením jednoduchou a složenou stěnou

# Klíčová slova

- Jednoduchá stěna
- Složená stěna

# Přenos tepla vedením

- Na teplo prostupující stěnou má vliv tepelná vodivost, rozdíl teplot a tloušťka stěny



Obr. 1

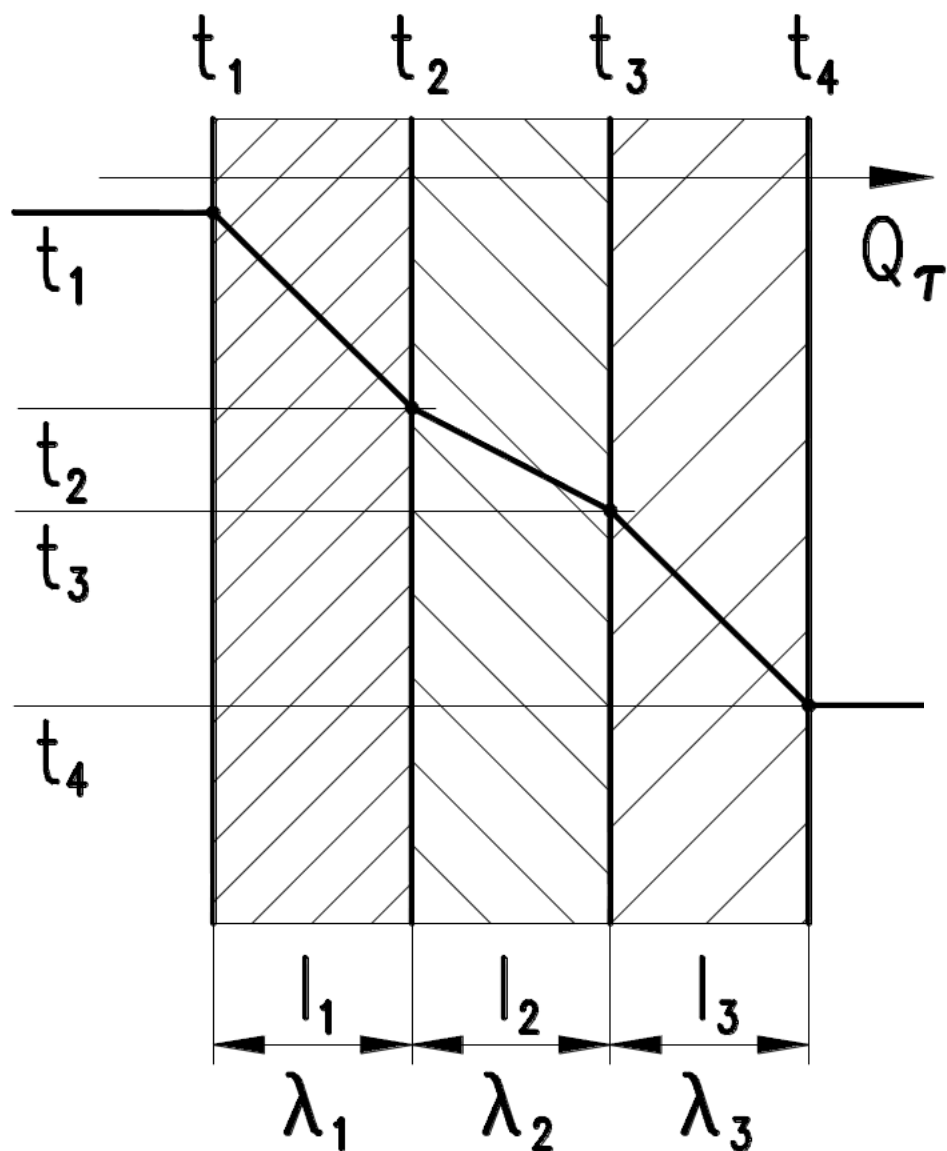
$$Q_\tau = \frac{\lambda}{l} \cdot S \cdot \Delta t \text{ [W]}$$

$\lambda$  – součinitel tepelné vodivosti stěny  $\left[ \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}} \right]$

$l$  – síla (tloušťka) stěny

$\lambda$  – vyjadřuje množství tepla, které projde  $1\text{m}^2$  stěny tloušťky 1 m při rozdílu teplot před a za stěnou 1 K za 1 s.

$\frac{\lambda}{l}$  se nazývá **tepelná propustnost stěny**,  $\frac{l}{\lambda}$  **tepelný odpor stěny**



$$Q_{\tau 1} = \frac{\lambda_1}{l_1} \cdot S \cdot (t_1 - t_2) \rightarrow t_1 - t_2 = \frac{Q_{\tau 1} \cdot l_1}{\lambda_1 \cdot S}$$

$$Q_{\tau 2} = \frac{\lambda_2}{l_2} \cdot S \cdot (t_2 - t_3) \rightarrow t_2 - t_3 = \frac{Q_{\tau 2} \cdot l_2}{\lambda_2 \cdot S}$$

$$Q_{\tau 3} = \frac{\lambda_3}{l_3} \cdot S \cdot (t_3 - t_4) \rightarrow t_3 - t_4 = \frac{Q_{\tau 3} \cdot l_3}{\lambda_3 \cdot S}$$

Obr. 2

- Předpoklad, že stěna teplo jen vede, ne pohlcuje, potom:  $Q_\tau = Q_{\tau 1} = Q_{\tau 2} = Q_{\tau 3}$
- Pokud z těchto rovnic vyloučíme  $t_2$ ,  $t_3$  sečtením levých stran rovnic a pravých stran rovnic, pak dostaneme vztah:

$$t_1 - t_4 = \frac{Q_\tau}{S} \cdot \left( \frac{l_1}{\lambda_1} + \frac{l_2}{\lambda_2} + \frac{l_3}{\lambda_3} \right)$$

Potom:  $Q_\tau = \frac{t_1 - t_4}{\frac{l_1}{\lambda_1} + \frac{l_2}{\lambda_2} + \frac{l_3}{\lambda_3}} \cdot S$

Obecně pro  $n$  vrstev:  $Q_\tau = \frac{t_1 - t_{n+1}}{\sum_{i=1}^n \frac{l_i}{\lambda_i}} \cdot S$

- **Přenos tepla složenou válcovou stěnou:** - Teplota uvnitř válcové stěny se mění podle logaritmické křivky

$$Q_{\tau} = \frac{2 \cdot \pi \cdot (t_1 - t_{n+1})}{\sum_{i=1}^n \frac{l_i}{\lambda_i} \cdot \ln \frac{d_{i+1}}{d_i}}$$

# Otázky

- Co všechno má vliv na teplo prostupující stěnou?



# Literatura, použité zdroje textu a obrázků

- Střední průmyslová škola Kolín: Podklady pro studenty. [online]. Apache/2.2.14 (Ubuntu) Server at [www.sps-ko.cz](http://www.sps-ko.cz) Port 80. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: [http://www.sps-ko.cz/documents/MEC\\_kratochvil/TERMOMECHANIKA\\_INTERNET\\_DOC/](http://www.sps-ko.cz/documents/MEC_kratochvil/TERMOMECHANIKA_INTERNET_DOC/)
- Střední průmyslová škola strojnická a Střední odborná škola profesora Švejcara, Plzeň: osobní stránky. [online]. Apache/2.2.22 (Debian) Server at [www.spstr.pilsedu.cz](http://www.spstr.pilsedu.cz) Port 80. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: [http://www.spstr.pilsedu.cz/osobnistranky/josef\\_gruber/mec\\_uceb/mec6\\_txt.pdf](http://www.spstr.pilsedu.cz/osobnistranky/josef_gruber/mec_uceb/mec6_txt.pdf)
- Střední škola průmyslová a umělecká, Opava, příspěvková organizace: osobní stránky. [online]. Apache/2.2.8 (Ubuntu) PHP/5.2.4-2ubuntu5.27 with Suhosin-Patch Server at [www.strojka.opava.cz](http://www.strojka.opava.cz) Port 8. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: [http://www.strojka.opava.cz/~dolezi/MEC/III/Mechanika\\_III.pdf](http://www.strojka.opava.cz/~dolezi/MEC/III/Mechanika_III.pdf)
- Wikipedie: Hydromechanika. [online]. Text je dostupný pod licencí Creative Commons Uveďte autora – Zachovejte licenci 3.0 Unported. 5. 4. 2013 v 14:54. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Hydromechanika>
- Wikipedie: Termomechanika. [online]. Text je dostupný pod licencí Creative Commons Uveďte autora – Zachovejte licenci 3.0 Unported. 5. 4. 2013 v 14:54. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/w/index.php?search=termomechanika&title=Speci%C3%A1ln%C3%AD%D3AHled%C3%A1n%C3%AD>
- Wikipedie: dynamika. [online]. Text je dostupný pod licencí Creative Commons Uveďte autora – Zachovejte licenci 3.0 Unported, 2. 5. 2013 v 10:11. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Dynamika>
- Obr. 1 – 2 [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: [http://www.sps-ko.cz/documents/MEC\\_kratochvil/TERMOMECHANIKA\\_INTERNET\\_DOC/](http://www.sps-ko.cz/documents/MEC_kratochvil/TERMOMECHANIKA_INTERNET_DOC/)