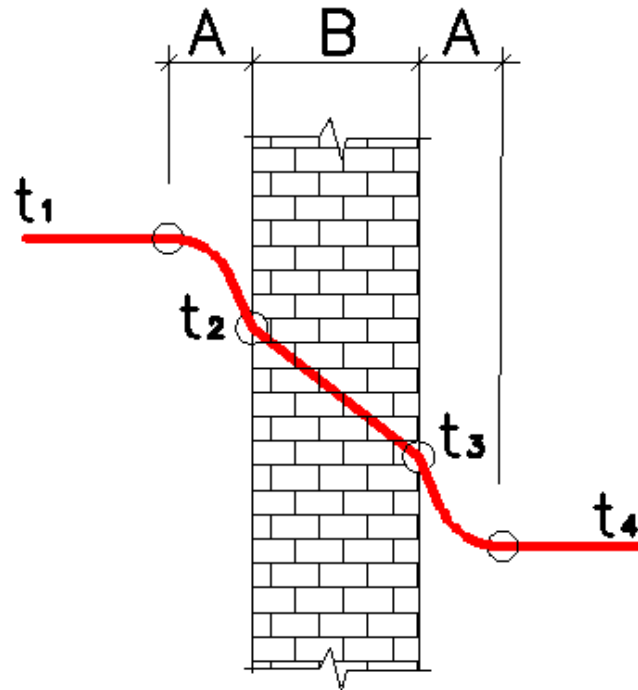


## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# EU peníze středním školám – digitální učební materiál

Číslo projektu:	<b>CZ.1.07/1.5.00/34.0515</b>
Číslo a název šablony klíčové aktivity:	<b>III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT</b>
Tematická oblast, název DUMu:	<b>Energetická náročnost budovy, VY_32_INOVACE_PEK101</b>
Autor:	Ing. Svatopluk Pešek
Ročník:	3.ročník
Předmět:	Vytápění
Téma:	Výpočet součinitele prostupu tepla
Anotace:	Studentům jsou v prezentaci vysvětleny základní postupy při výpočtu součinitele prostupu tepla

# Prostup tepla rovinnou stěnou

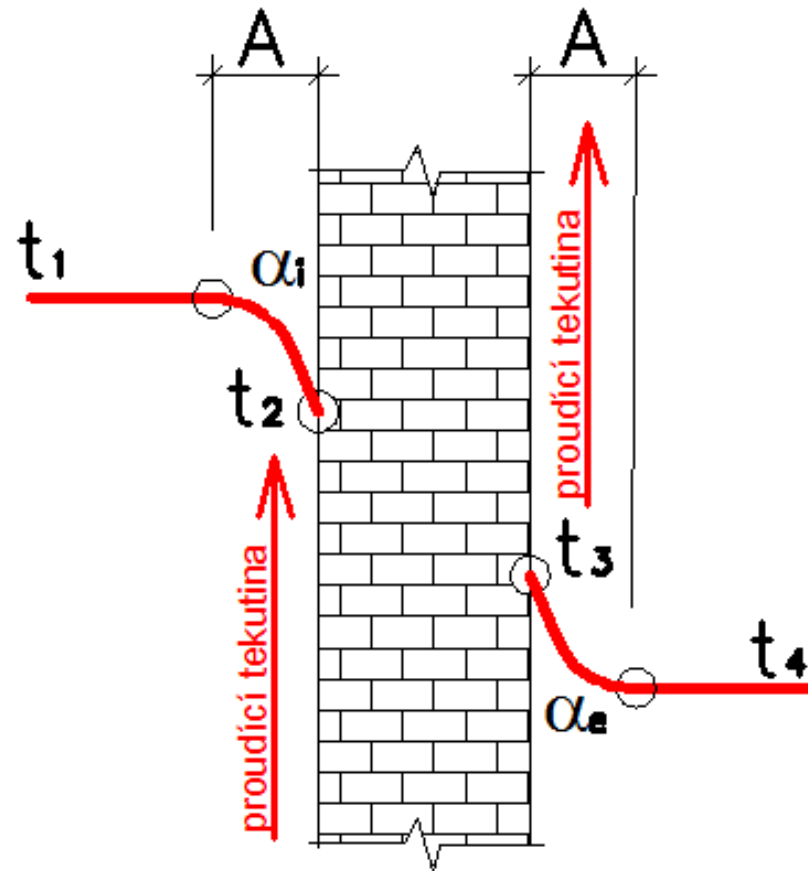


## Průběh teploty v konstrukci

A – OBLAST SDÍLENÍ TEPLA PROUDĚNÍM

B – OBLAST SDÍLENÍ TEPLA VEDENÍM

# Tepelný odpor při přestupu tepla prouděním



# Tepelný odpor při přestupu tepla prouděním

$\alpha$  – součinitel přestupu tepla (  $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$  )

Tepelný odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce

$$R_{Si} = \frac{1}{\alpha_i} \quad (m^2 \cdot K/W)$$

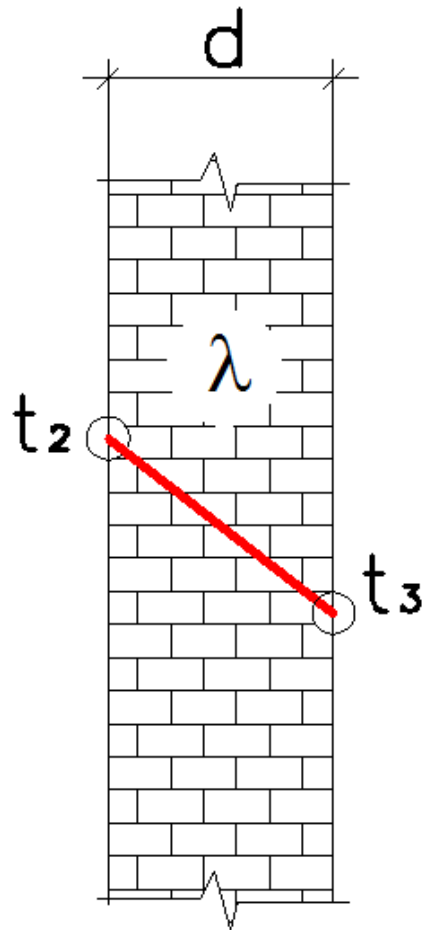
Tepelný odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce

$$R_{Se} = \frac{1}{\alpha_e} \quad (m^2 \cdot K/W)$$

Tepelné odpory při přestupu tepla dle ČSN EN ISO 6946

Odpor při přestupu tepla ( $m^2 \cdot K/W$ )	Směr tepelného toku		
	nahoru	vodorovně	dolů
$R_{Si}$	0,1	0,13	0,17
$R_{Se}$	0,04	0,04	0,04

# Tepelný odpor při přestupu tepla vedením



# Tepelný odpor při přestupu tepla vedením

**d – tloušťka stěny (m)**

**$\lambda$  – součinitel tepelné vodivosti materiálu ( $\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ )**

Materiál	Součinitel tepelné vodivosti $\lambda$ ( W/m.K)
Beton prostý	1,3
Omítka vápenocementová	0,99
POROTHERM 44 Profi DRYFIX	0,121
Cihla plná pálená	0,84
Polystyren EPS 70 F	0,039
Rohože ze skelných vláken	0,034
Ocel	50
Sklo	0,76

# Tepelný odpor při přestupu tepla vedením

$$R = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{d_i}{\lambda_i} \quad (\text{m}^2 \cdot \text{K/W})$$

$$R = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + \frac{d_4}{\lambda_4} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n}$$

# Celkový tepelný odpor konstrukce

$$R_c = R_{Si} + R + R_{Se} \quad (\text{m}^2 \cdot \text{K/W})$$

$$R_c = \frac{1}{\alpha_i} + \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_e}$$

$$R_c = \frac{1}{\alpha_i} + \left( \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + \frac{d_4}{\lambda_4} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n} \right) + \frac{1}{\alpha_e}$$



# Součinitel prostupu tepla konstrukce U

$$U_c = \frac{1}{R_c} \quad (\text{W/m}^2 \cdot \text{K})$$

$$U_c = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \left( \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + \frac{d_4}{\lambda_4} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n} \right) + \frac{1}{\alpha_e}}$$

# Normové hodnoty součinitel prostupu tepla konstrukce U

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m <sup>2</sup> .K)]		
	Požadované hodnoty $U_{N.20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec.20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas.20}$
Stěna vnější	0,30	těžká:0,25	0,18 až 0,12
		lehká:0,20	
Střecha strmá se sklonem nad 45°	0,30	0,20	0,18 až 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	0,30	0,20	0,15 až 0,10
Stěna k nevytápěné půdě(se střechou bez tepelné izolace)	0,30	těžká:0,25	0,18 až 0,12
		lehká:0,20	
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,30	0,22 až 0,15
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	0,60	0,40	0,30 až 0,20
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Strop a stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Podlaha a stěna částečně vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,85	0,60	0,45 až 0,30
Stěna mezi sousedními budovami	1,05	0,70	0,5
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,05	0,70	--
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,30	0,90	--
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,2	1,45	--
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,7	1,80	--
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,5	1,2	0,8 až 0,6
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,4	1,1	0,9
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2	0,9

# Použité zdroje a odkazy:

ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov - část 2: Požadavky

ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov - část 4: Výpočtové metody

**V.Vondráček-I.Středa-V.Mamula-M.Hlinka** *Mechanika IV – Mechanika tekutin a termomechanika*, vydalo SNTL – Nakladatelství technické li