

ZTRÁTY ENERGIE V BUDOVÁCH



IZOLACE PRO ČLOVĚKA



Cíl: Seznámit se s různými izolačními vlastnostmi materiálů a odhalit obecné zákonitosti jejich izolačních schopností

Obory: Člověk a příroda, Člověk a svět práce

PT: Environmentální výchova



Čas: 30 minut

Při pokusu je nutné sledovat rovnoměrné zabalení PET lahví do izolace a změřit její tloušťku, případně hmotnost.

Na pokus může navazovat debata o poměru izolační schopnosti jednotlivých materiálů k jejich hmotnosti – jedná se o údaje důležité zejména pro vysokohorskou turistiku či expedice do polárních oblastí. Studenti se mohou pokusit sestavit si ze svého šatníku oblečení na takovouto expedici = oblečení s dobrými izolačními schopnostmi, ale nízkou hmotností.

Do PET lahví
nelze lít vodu o teplotě
vyšší než 60 °C



Dalším zpestřením pokusu může být foukání neohřátého vzduchu na pokusné lahve, které narušuje izolační princip.

Jednoduchý pokus je možné realizovat i pro různé běžné izolační materiály (pěnový polystyren, minerální vata, celulóza), zde je vhodnější použít papírové krabice stejného rozměru vyplněné izolací, do kterých se umístí hranaté plastové kelímky (např. od margarínu). Naměřené hodnoty lze srovnat s hodnotami součinitele tepelné vodivosti.



$$\lambda \text{ [W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}]$$

Většina izolací využívá extrémně nízké tepelné vodivosti vzduchu.

$$\lambda_{T=20^\circ\text{C}} = 0,025 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}.$$

Vzduch musí být uzavřen v malých prostorách, aby nedocházelo k jeho cirkulaci, která by přenášela teplo konvekci. U současných okenních tabulek se k zamezení cirkulace užívá těžký plyn argon¹.

V moderních nerezových termoskách je v prostoru mezi dvěma kovovými stěnami vakuum. Není zde tedy žádný materiál, který by mohl teplo přenášet.

IZOLACE PRO DŮM

Cíl: Seznámit se s izolačními vlastnostmi materiálů běžně používaných stavebních materiálů, jednoduchým výpočtem srovnat tyto materiály

Obory: Člověk a příroda, Člověk a svět práce

PT: Environmentální výchova


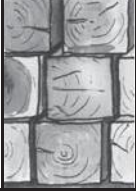



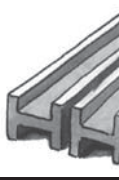

Čas: 30 minut

¹ Okna tedy nejsou v žádném případě „vakuová“, jak se někdy lidově říká, tabulky skla by nevydržely podtlak.





ŘEŠENÍ

materiál	plná pálená cihla	dutá cihla (Porotherm)	beton	dřevo (tepelný tok rovnoběžný svlákný)	dřevo (tepelný tok kolmo k vláknům)	pěnový polystyren	pórobeton (YTONG)	ocel	sklo
součinitel tepelné vodivosti λ [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	0,80	0,14	0,30	0,45	0,22	0,44	0,21	50	0,76
pořadí	7	2	8	5	4	1	3	9	6
ukázka									

Komentář k řešení: důležité je upozornit na vysoké hodnoty tepelné vodivosti u betonu a plné pálené cihly – stavebních materiálů většiny budov v ČR. Studenti si mohou sami zjistit z jakého materiálu a v jaké tloušťce stěny je postaven jejich dům, případně srovnat hodnoty jejich domu s normovými (viz níže).

POČETNÍ ÚLOHY



Výpočet je
následující:

Koeficient prostupnosti tepla $k^2 = \lambda / \text{tloušťka konstrukce} = 0,8 / 0,45 = 1,78 \text{ WK}^{-1}\text{m}^{-2}$

- Pro dosažení normové hodnoty $0,38 \text{ WK}^{-1}\text{m}^{-2}$ by bylo potřeba 2,1 m široké zdi z plných cihel ($0,8 / 0,38 = 2,1$), bylo by tedy nutné přistavět 1,65 m zdi z plných cihel.
- Stejnou službu nám udělá 8,3 cm polystyrenu ($0,8 / 1,65 = 0,49 = k$ 1,65 m zdiva z plné cihly, $0,04 / 0,049 = 0,083 = \text{tloušťka pěnového polystyrenu odpovídající } k = 0,49 \text{ WK}^{-1}\text{m}^{-2}$). Úlohu je možné řešit i pomocí poměrů λ .
- Pokud mají žáci přístup k Internetu, mohou si navrhovat vlastní skladbu zdi tak, aby splňovala normovou či doporučenou ($0,25 \text{ WK}^{-1}\text{m}^{-2}$) hodnotu pro obvodové konstrukce na portálu www.tzb-info.cz.

