

ÚLOHA: VEDENÍ TEPLA STĚNAMI DOMU

Zadání:

Jaké teplo projde za 24 hodin čtyřmi bočními cihlovými stěnami místnosti o tloušťce 0,5 m, z nichž každá má délku 5 m a výšku 3 m? Teplota vzduchu uvnitř místnosti je 15 °C, teplota venku je -15 °C. Součinitel tepelné vodivosti cihlové stěny je 0,5 W.m⁻¹.K⁻¹. Určete hmotnost černého uhlí o výhřevnosti 30 MJ.kg⁻¹, které se za tuto dobu spálí tak, že teplota v místnosti zůstává stálá. Tepelná účinnost kamen v místnosti je 20 %.

Řešení:

$$\tau = 24 \text{ h}$$

$$d = 0,5 \text{ m}$$

$$A = 3 \text{ m}^2$$

$$k = 5 \text{ W/mK}$$

$$t_1 = 15^\circ\text{C}$$

$$t_2 = -15^\circ\text{C}$$

$$\lambda = 0,5 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$$

$$H = 30 \text{ MJ}\cdot\text{kg}^{-1}$$

$$\eta = 0,2$$

$$Q = ?$$

$$m = ?$$

$$\begin{aligned} \underline{Q} &= \lambda \tau S \frac{t_1 - t_2}{d} = \\ &= 0,5 \cdot 24 \cdot 3600 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 4 \cdot \frac{15 - (-15)}{0,5} \text{ J} = \\ &= \underline{\underline{155 \text{ MJ}}} \end{aligned}$$

$$Q = \eta H m$$

$$m = \frac{Q}{\eta H} = \frac{155}{0,2 \cdot 30} \text{ kg}$$

$$m = \underline{\underline{25,8 \text{ kg}}}$$

Za uvažovanou dobu unikne z místnosti teplo 155 MJ. Pro udržení stálé teploty v místnosti je nutno za tutéž dobu spálit 25,8 kg uhlí.