

DOPORUČENÉ PŘÍKLADY NBA007

Příklad č. 1

Jeden konec měděné tyče dlouhé 1,4 m, příčného průřezu 2 cm² a tepelně izolované od okolí udržujeme na teplotě 100 °C a druhý v ledové lázni o teplotě 0 °C.

Vypočtěte:

- Tepelný tok v tyči
- Hustotu tepelného toku v tyči
- Kolik ledu roztaje za 1 min.

Příklad č. 2

Betonová stěna skladu má výšku 2,6 m, šířku 3,6 m a tloušťku 16 cm. Vnitřní povrch stěny má teplotu 13,5 °C a vnější -8,5 °C. Tepelná vodivost použitého betonu je 1,57 Wm⁻¹K⁻¹.

Vypočtěte:

- Gradient teploty ve stěně
- Tepelný tok stěnou
- Hustotu tepelného toku ve stěně
- Kolik tepla unikne stěnou za 24 hodin
- O kolik procent by se snížily tepelné ztráty, pokud bychom na stěnu přidali 2 cm vrstvu pěnového polystyrenu (součinitel tepelné vodivosti polystyrenu 0,045 Wm⁻¹K⁻¹).

Příklad č. 3

Cihlová stěna rozměrů 4 m x 2,8 m o tloušťce 45 cm se má nahradit betonovou stěnou tloušťky 18 cm a vrstvou pěnového polystyrenu. Součinitel tepelné vodivosti betonu je 1,57 Wm⁻¹K⁻¹, cihel 0,6 Wm⁻¹K⁻¹, pěnového polystyrenu 0,045 Wm⁻¹K⁻¹. Vnější povrch stěny má teplotu -12 °C, vnitřní +18 °C.

Vypočtěte:

- Potřebnou tloušťku vrstvy pěnového polystyrenu
- Teplotu na rozhraní betonu a polystyrenu
- Kolik tepla unikne stěnou do okolí za 8 hodin.

Příklad č. 4

Určete hodnotu součinitele tepelné vodivosti materiálu stěny tlusté 80 mm, je-li mezi jejími protilehlými povrchy teplotní rozdíl 30 K a činí-li hustota tepelného toku 160 Wm⁻².

Příklad č. 5

Střešní okna tovární haly jsou vyplněna křemelinovými deskami o tloušťce 5 cm a souč. tepelné vodivosti 0,15 Wm⁻¹K⁻¹. Na střechu napadlo 10 cm sněhu (souč. tep. vodivosti 0,1 Wm⁻¹K⁻¹). Teplota vnitřního povrchu střechy je 17 °C, teplota vnějšího vzduchu je -18 °C. Určete ztrátu tepla čtverečním metrem střechy za hodinu. Součinitel přestupu tepla na vnější straně střechy je 15 Wm⁻²K⁻¹.

Příklad č. 6

Stěna rozměrů 4,8 m x 2,8 m je vystavěna z dutých cihel tloušťky 40 cm a oboustranně omítnuta. Vnější omítky z nastavované malty má tloušťku 2cm a tepelnou vodivost 0,87 Wm⁻¹K⁻¹, vnitřní omítky z vápenné malty má tloušťku 1,5 cm a souč. tepelné vodivosti 0,7 Wm⁻¹K⁻¹. Souč. tep. vodivosti použitých cihel je 0,5 Wm⁻¹K⁻¹. Souč. tep. přestupnosti na vnitřní straně stěny je 8,2 Wm⁻²K⁻¹, na vnější 23,3 Wm⁻²K⁻¹. Teplota vnitřního vzduchu je 24 °C, vnějšího -13 °C.

Vypočtěte:

- Teploty vnějšího a vnitřního povrchu stěny
- Teploty na rozhraní cihel a omítky
- Hustotu tepelného toku stěnou
- Plošný tepelný odpor stěny.

DOPORUČENÉ PŘÍKLADY NBA007

Příklad č. 7

Chladírna má půdorysnou plochu 20 m x 14 m a výšku 4 m. Cihelné zdivo tloušťky 45 cm je obloženo deskami Wellit 10 cm silnými. Teplota vzduchu uvnitř chladírny je $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, vně chladírny $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Souč. tep. přestupnosti uvnitř chladírny je $7,5\text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$, vně chladírny $23\text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$. Souč. tep. vodivosti cihelného zdiva je $0,88\text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$, Wellitu $0,053\text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$.

Vypočtete:

- Kolik tepla vnikne z vnějšího prostředí do chladírny jejími stěnami za 10 hodin.
- Jaká je teplota na rozhraní Wellitu a cihel, jsou-li Wellitové desky uloženy na vnitřní straně stěn.

Příklad č. 8

Rozhodněte na základě výpočtu, zda se na vnitřním povrchu neomítnuté cihlové stěny bude srážet vlhkost, je-li teplota vnitřního vzduchu $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ a jeho relativní vlhkost 75 % a je-li teplota vnějšího vzduchu $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Souč. tep. vodivosti cihelného zdiva je $0,63\text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$, souč. tep. přestupnosti na vnější straně $23\text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$, na vnitřní $8\text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$, tloušťka stěny je 30 cm. Při které teplotě vnějšího vzduchu začne docházet ke kondenzaci?

Příklad č. 9

Vzduch o teplotě $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ má relativní vlhkost 40 %.

Určete:

- Parciální hustotu vodní páry obsažené ve vzduchu
- Parciální tlak vodní páry obsažené ve vzduchu
- Teplotu rosného bodu

Příklad č. 10

Kolik kilogramů vody je nutno odpařit v místnosti 16 m dlouhé, 7 m široké a 3,6 m vysoké, aby se při stálé teplotě $22,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ zvýšila relativní vlhkost vzduchu z 30 % na 65 %?

Příklad č. 11

V hale tabákové továrny je nutno udržovat klimatizačním zařízením konstantní relativní vlhkost 65 % při teplotě $18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Vypočítejte, kolik kilogramů vody je nutné dodat každému krychlovému metru vzduchu, který je z vnějšku přiváděn do klimatizačního zařízení a má teplotu $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ a relativní vlhkost 70 %.

Příklad č. 12

Vypočítejte, jakou nejvyšší relativní vlhkost smí mít vzduch v místnosti se skleněnou jednoduchou stěnou tloušťky 10 mm, aby se při teplotě vnitřního vzduchu $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ a teplotě vnějšího vzduchu $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ právě ještě nesrážela voda na vnitřním povrchu skla. Souč. tep. vodivosti skla je $0,72\text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$, souč. tep. přestupnosti na vnější straně $23\text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$, a na vnitřní $8,3\text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$.