

Az ajtónyitás elég határozatlan fogalom. Lehet úgy nyitni az ajtót, hogy utána hamar becsukjuk, illetve lehet kitárni, és elég hosszan nyitva hagyni. Ennek megfelelően a mérési eredmények is 1 kJ-tól 30 kJ-ig változtak.

A beérkezett megoldások alapján a következő megállapításokat tehetjük. A szobából a hő a levegővel áramlik ki. A légmozgást két hatás okozhatja. Az egyik az ajtó nyitása és csukása, a másik a hőmérsékletkülönbség által létrehozott áramlás. Ha az ajtót gyorsan nyitjuk és csukjuk, akkor csak az első hatás lényeges. Tovább tartva nyitva az ajtót, beindul a második hatás, a konvekció, alul beáramlik a hideg, felül kiáramlik a meleg levegő.

*Bocsák András* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn., IV. o. t.) mérését mutatjuk be. A mérést a fürdőszoba ajtajának nyitogatásával végezte. A fürdőszoba egy  $t_k = 18^\circ\text{C}$ -os előszobára nyílt, és a fürdőszobát ennél jóval magasabb hőmérsékletre fűtötték.

A fürdőszoba elég kicsi volt,  $V_{\text{fürdő}} = 2,8 \text{ m} \cdot 1,7 \text{ m} \cdot 1,8 \text{ m} = 8,6 \text{ m}^3$ . Felvetődött a kérdés, hogy az ajtónyitáskor távozó energia függ-e a szoba nagyságától. Ezért ellenőrző mérést végeztek, több fonáldarabot lógatott le, és ajtónyitáskor azok a fonalak mozdulnak meg, amelyek olyan helyen függnek, amely részt vesz a légcserében. Ezzel kimutatta, hogy a fürdőszoba már nagynak számít, mivel a levegőmozgás csak a fürdőszoba egy kisebb részére terjedt ki.

Bocsák András mérése során csupán az egy ajtónyitás által kiáramlott hőt mérte, bár több ajtónyitás nagyobb hőmérsékletkülönbséget és így nagyobb pontosságot hozott volna létre. Az ajtó becsukása után a szoba levegőjét törülköző lengetésével próbálta összekeverni, de ez elég sikertelen volt, mivel a hőmérséklet a magassággal növekedett. Négy különböző magasságban mért (2,6 m, 1,8 m, 1 m és 0,3 m), és ebből átlagolta a szoba pillanatnyi hőmérsékletét. A mérési adatokat és az adatokból számított kiáramlott hőt foglalja össze a táblázat. A hőmérsékletértékeket  $^\circ\text{C}$ -ban adtuk meg, és  $t_1$  az ajtónyitás előtti,  $t_2$  az ajtónyitás utáni hőmérséklet három különböző kezdeti fürdőszoba-hőmérsékletnél.

|                         | $t_1$ | $t_2$ | $t_1$ | $t_2$ | $t_1$ | $t_2$ |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2,6 m                   | 27    | 27    | 31    | 31    | 43    | 42    |
| 1,8 m                   | 25    | 24    | 31    | 30    | 37    | 35    |
| 1 m                     | 22    | 21    | 27    | 25    | 33    | 30    |
| 0,3 m                   | 21    | 20    | 23    | 21    | 25    | 22    |
| $\bar{t}$               | 23,75 | 23    | 28,75 | 27,5  | 34,5  | 32,25 |
| $\bar{t}_2 - \bar{t}_1$ | 0,75  |       | 1,25  |       | 2,25  |       |
| $\bar{t}_2 - t_k$       | 6     |       | 11    |       | 16    |       |
| $Q$ (kJ)                | 7,4   |       | 12,4  |       | 22,2  |       |

A táblázat adataiból az elvesztett energiát az

$$E = c_p \rho V (\bar{t}_2 - \bar{t}_1)$$

összefüggésből határozhatjuk meg, ahol

$$c_p = 0,238 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C} = 1,00 \text{ kJ/kg } ^\circ\text{C}, \\ \rho = 1,3 \text{ kg/m}^3, \quad V = 7,6 \text{ m}^3$$

(A mérés elég nagy hibája következtében nem szükséges a sűrűséget az adott hőmérsékletre korrigálni.) A térfogatot úgy kapta meg, hogy a teljes fürdőszoba térfogatból levonta a mosógép, fürdőkád stb. térfogatát, vagyis azokat a térfogatokat, ahol a levegő nem cserélődik. A szobából kiáramló hőt ábrázoltuk a  $(\bar{t}_2 - \bar{t}_k)$  függvényében (1. az ábrát). Megjegyezzük, hogy ez a grafikon csak akkor ad felhasználható információt, ha az ajtónyitáskor kiáramló hő kicsi.

