

Bojler elektryczny służący do podgrzewania wody do celów sanitarnych i utrzymywania jej w stałej temperaturze ma kształt walca o średnicy $d = 0,6$ m i wysokości $h = 1,8$ m. Temperatura w pomieszczeniu, w którym stoi bojler wynosi $T_{ot} = 15^{\circ}\text{C}$, natomiast temperatura ścianki bojlera jest równa $T_w = 25^{\circ}\text{C}$ i jest niezmienna w czasie. Obliczyć dobowy koszt energii elektrycznej zużywanej na pokrycie strat ciepła na rzecz otoczenia, jeżeli współczynnik wnikania ciepła po stronie powietrza $\alpha_{ot} = 3,5$ W/(m² K). Przyjąć cenę energii elektrycznej $C_{el} = 0,65$ zł/kWh.

ROZWIĄZANIE

Ilość ciepła wnikającego do otoczenia w ciągu 1 doby jest równa

$$Q = A\alpha_{ot}(T_w - T_{ot})\tau \quad (1)$$

gdzie

$$A = 2 \frac{\pi d^2}{4} + \pi dh = 2 \cdot \frac{\pi \cdot 0,6^2}{4} + \pi \cdot 0,6 \cdot 1,8 = 3,958 \text{ [m}^2\text{]}$$

jest zewnętrzną powierzchnią bojlera, przez którą ciepło wnika do otoczenia, a $\tau = 24$ h. Po podstawieniu do (1) wartości liczbowych otrzymujemy

$$Q = 3,958 \cdot 3,5 \cdot (25 - 15) \cdot 24 = 3324,72 \text{ [Wh]} = 3,325 \text{ kWh}$$

Dobowy koszt energii elektrycznej jest równy

$$K = Q C_{el} = 3,325 \cdot 0,65 = 2,16 \text{ [zł]}$$