

Bilans energii

1. Wiatrak o mocy $N = 5\text{ kW}$ napędza prądnicę. Prąd służy do zasilania grzałek, które podgrzewają wodę od $T_1 = 283\text{ K}$ do $T_2 = 368\text{ K}$. Ile wody m_w podgrzane zostanie w ciągu doby, jeżeli sprawność prądnicy wynosi 80%, a sprawność grzałki 95%. Ciepło właściwe wody $c_p = 4,187\text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$.
2. Samochód o masie $m = 1500\text{ kg}$ jadący z prędkością $w = 80\text{ km/h}$ został zahamowany. Obliczyć ilość ciepła Q wydzielonego podczas hamowania. Wynik podać w: J, kcal, BTU.
3. Do oświetlenia budynku maszynowni użyto 85 żarówek o mocy $N_1 = 200\text{ W}$ i 43 żarówek o mocy $N_2 = 100\text{ W}$. Przyjmując, że 98% energii przekazanej żarówce zostanie zamienione w ciepło obliczyć ile ciepła Q przekazane zostanie do otoczenia w ciągu doby.
4. Rurociągiem o średnicy $d = 50\text{ mm}$ płynie do pustego zbiornika gaz, którego objętość właściwa $v_1 = 0,6\text{ m}^3/\text{kg}$. Po jakim czasie τ napełniony zostanie zbiornik, jeżeli jego objętość $V = 8\text{ m}^3$; średnia prędkość gazu w przewodzie $w = 2,85\text{ m/s}$, a gęstość gazu w zbiorniku po napełnieniu $\rho_2 = 0,00129\text{ g/cm}^3$.
5. Grzejnik elektryczny ogrzewa wodę od $T_1 = 278\text{ K}$ do $T_2 = 363\text{ K}$ w takiej ilości m_1 , by po zmieszaniu jej z zimną wodą m_2 o temperaturze $T_z = 278\text{ K}$ uzyskać $m_m = 200\text{ kg}$ wody o $T_m = 313\text{ K}$. Obliczyć ile kg wody podgrzano w grzejniku. Jaka moc elektryczna N_{el} ma grzejnik, jeśli swoje zadanie wykonuje on w ciągu 6 godz. Przy sprawności grzania równej 90 %.
6. Do kotła dostarczany jest węgiel w ilości $\dot{m} = 2000\text{ kg/h}$ i wartości opałowej $W_d = 15000\text{ kJ/kg}$. Sprawność kotła wynosi $\eta_k = 80\%$. 30% ciepła uzyskanego w kotle przeznaczone jest na ogrzewanie pomieszczeń, 25% na cele technologiczne, a reszta zamieniona zostaje na pracę. Rozdział ciepła odbywa się przy pomocy pary wodnej przepływającej przez rurociągi. Straty ciepła w rurociągu doprowadzającym parę na ogrzewanie wynoszą 15% wartości strumienia na wlocie, zaś straty ciepła w rurociągu doprowadzającym parę na cele technologiczne wynoszą 21%. W turbinie straty te mają wartość 19%. Obliczyć moc turbiny oraz rzeczywiste wartości strumieni ciepła przeznaczonych na ogrzewanie i technologię.
7. Moc elektrowni mierzona na wejściu do rozdzielni wynosi 12 MW. Określić ilość paliwa jaka spalana jest w kotłach, jeżeli wiadomo, że 70% energii możliwej do uzyskania podczas spalania stanowią straty. Ciepło spalania paliwa $Q = 30000\text{ kJ/kg}$.
8. Pompa wodna o wydajności $\dot{V} = 0,3\text{ m}^3/\text{s}$ napędzana jest silnikiem o mocy $N = 40\text{ KM}$. Wiedząc, że do podnoszenia cieczy na wysokość H zużywane jest 65% energii silnika, a reszta poprzez tarcie zostanie zamieniona na ciepło, obliczyć przyrost temperatury wody w pompie. Przyjąć, że ciepło właściwe wody $c_w = 4,187\text{ kJ/kg}$.
9. Do idealnie szczelnej turbiny dopływa $\dot{m} = 100\text{ t/h}$ pary o entalpii właściwej na dolocie $i_1 = 3550\text{ kJ/kg}$, a na wylocie $i_2 = 2380\text{ kJ/kg}$. Turbina znajduje się w ruchu dłuższy czas, ma stałe obroty i ustalone temperatury. Obliczyć moc tej turbiny jeśli jest ona doskonale izolowana.