

## ÚLOHA: CHLAZENÍ TRANSFORMÁTORU

### **Zadání:**

Transformátor chlazený olejem transformuje výkon 10 MW s účinností 98 %. Určete teplotu oleje na výstupu z transformátoru, jestliže jeho vstupní teplota je 18 °C. Olej má hustotu  $960 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ , měrnou tepelnou kapacitu  $2,09 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$  a objemový tok oleje pláštěm transformátoru je  $2,1 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ .

Řešení:

$$P_1 = 10 \text{ MW}$$

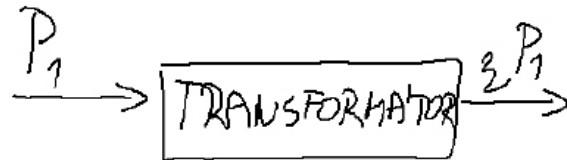
$$\zeta = 0,98$$

$$t_1 = 18^\circ\text{C}$$

$$\rho = 960 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$c = 2090 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$Q_v = 2,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} = 2,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$



$$t_2 = ?$$

$$\Delta P = (1 - \zeta) P_1 \sim E \sim Q$$

$$(1 - \zeta) P_1 = \frac{E}{t} = \frac{Q}{t} = \frac{m c \Delta t}{t} = \frac{\rho V c \Delta t}{t} = \frac{\rho Q_v c \Delta t}{t}$$

$$= \rho Q_v c \Delta t$$

$$(1 - \zeta) P_1 = \rho Q_v c \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{(1 - \zeta) P_1}{\rho Q_v c}$$

$$t_2 - t_1 = \frac{(1 - \zeta) P_1}{\rho Q_v c}$$

$$t_2 = t_1 + \frac{(1 - \zeta) P_1}{\rho Q_v c} = 18 + \frac{0,02 \cdot 10^7}{960 \cdot 2,1 \cdot 10^{-3} \cdot 2090} \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\underline{t_2 = 18 + \frac{2 \cdot 10^5}{960 \cdot 2,1 \cdot 2,09} \text{ } ^\circ\text{C} = \underline{\underline{65^\circ\text{C}}}}$$

Teplota oleje na výstupu z transformátoru je  $65^\circ\text{C}$ .