



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0425
Název školy	Integrovaná střední škola technická, Benešov
Předmět	Elektrotechnika
Tematický okruh	Základy elektrotechniky
Téma	Pracovní list č.1 - Elektrická práce, výkon, účinnost
Ročník	1. elektrikář, Mechanik elektronik.
Autor	Ing. František Kumšta
Datum výroby	červenec 2013
Anotace	DUM slouží k výuce žáků 1 ročníku k procvičení příkladů, které se týkají elektrické práce, výkonu a účinnosti.

## Pracovní list č 1 :

Procvičení příkladů s výpočtem elektrické práce, výkonu, účinnosti a ostatních elektrických veličin.

### Použité vztahy :

$$\text{Elektrická práce : } A = W = U \cdot I \cdot t = R \cdot I^2 \cdot t = R \cdot U^2 \cdot t \quad (J = W \cdot s)$$

$$\text{Výkon : } P = U \cdot I \quad (W)$$

$$\text{Účinnost : } \eta = P_2 / P_1$$

### Příklad 1 :

Stanovte práci a výkon vykonané elektrickým proudem za 2 hodiny. Proud 10 A prochází vodičem o odporu  $8 \Omega$ .

---

### Příklad 2 :

Vypočítejte, s jakou účinností pracuje ohřívač vody. Topné tělísko je vyrobeno z kantarového vodiče délky 20 m a průřezu  $1,45 \text{ mm}^2$ . Ohřívač je připojen dvojvodičovým vedením z hliníku délky 500 m a průřezu  $1,45 \text{ mm}^2$  ke zdroji o výkonu 1100 W. Ohřívač ohřeje 2 l vody z  $20^\circ\text{C}$  na  $60^\circ\text{C}$  za 12 minut.

$$c_{\text{vody}} = 4186 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \text{ (měrné teplo)}$$

### Řešení příkladu 1 :

Převedení hodiny na sekundy

$$2\text{ h} = 2 \cdot 3,6 \cdot 10^3 \text{ s} = 7,2 \cdot 10^3 \text{ s}$$

Napětí na vodiči

$$U = RI = 8 \cdot 10 \text{ V} = 80 \text{ V}$$

Práce v (J)

$$A = UI t = 80 \cdot 10 \cdot 7,2 \cdot 10^3 \text{ J} = 5,76 \text{ MJ}$$

Práce v kW . h

$$A = UI t = 80 \cdot 10 \cdot 2 \text{ W} \cdot \text{h} = 1\,600 \text{ W} \cdot \text{h} = 1,6 \text{ kW} \cdot \text{h}$$

Výkon

$$P = UI = 80 \cdot 10 \text{ W} = 800 \text{ W}$$

## Řešení příkladu 2 :

Odpor vodiče ohříváče

$$R_o = \varrho_k \frac{l}{S} = 1,45 \frac{20}{1,45} \Omega = 20 \Omega$$

Odpor vedení

$$R_v = \varrho_{Al} \frac{2l}{S} = 0,0285 \frac{2 \cdot 500}{1,45} \Omega = 19,65 \Omega$$

Celkový odpor

$$R = R_o + R_v = (20 + 19,65) \Omega = 39,65 \Omega$$

Proud ze zdroje

$$I = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{1\,100}{39,65}} \text{ A} = 5,26 \text{ A}$$

Příkon ohříváče

$$P_1 = R_o I^2 = 20 \cdot 5,26^2 \text{ W} = 553,35 \text{ W}$$

Množství tepla potřebné k ohřátí 2 l vody z 20 °C na 60 °C

$$Q = mc \Delta \vartheta$$

$$Q = 2 \cdot 4186 \cdot 40 \text{ J} = 334\,880 \text{ J}$$

Výkon ohříváče

$$P_2 = \frac{Q}{t} = \frac{334\,880}{12 \cdot 60} \text{ W} = 465,11 \text{ W}$$

Účinnost ohříváče

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} 100 \% = \frac{465,11}{553,35} 100 \% = 84 \%$$

---

**Literatura :**

Antonín Bláhovec – Elektrotechnika III, INFORMATORIUM,  
Praha 2005