

## Úloha VI.2 ... Elektrárny

3 body; průměr 2,71; řešilo 17 studentů

Franta z rána brouzdal internetem.

Našel, že uhelná elektrárna Pruněřov má ve výrobní jednotce Pruněřov I maximální výkon čtyřikrát 110 MW a novější výrobní jednotka Pruněřov II má výkon pětkrát 210 MW.

V třífázových transformátorech 13,8/121 kV a 13,8/420 kV je energie transformována s účinností 98 %.

Tato energie je pomocí rozvodné sítě dopravována až do oblastní rozvodny, kde je napětí snižováno na 22 kV s účinností 95 %.

Franta má v domě, kde bydlí, v síti napětí 230 V. Tak ještě našel (na internetu a taky když vyhlédl z okna) potřebný transformátor, který má účinnost asi 92 %.

Frantova trouba má příkon 2 kW. Jak dlouho vyráběla elektrárna potřebnou elektrickou energii na upečení nedělní husy, když husu Franta pekl 47 minut? Předpokládáme, že elektrárna pracovala na 70 % svého maximálního výkonu. Trouba neheře pořád (udržuje určitou teplotu), a proto „spotřebovává“ energii jen z 35 % doby pečení.

Nejprve si připomeneme, že platí

$$1\% = 0,01.$$

Spočítáme si, kolik sekund hřeje trouba:

$$47 \text{ min} \cdot 35\% = 2820 \text{ s} \cdot 35\% = 987 \text{ s}.$$

Pro jednoduchost předpokládejme, že výkon trouby se rovná příkonu, tj. 2 kW. Na upečení husy spotřebujeme energii

$$E = P_{\text{trouba}} t = 2 \text{ kW} \cdot 987 \text{ s} = 1,974 \text{ MW} \cdot \text{s} = 1,974 \text{ MJ}.$$

Dále spočítáme, jaký výkon dodává rozvodná síť napájená uhelnou elektrárnou Pruněřov.

Jednotka Pruněřov I dodává  $4 \cdot 110 \text{ MW} = 440 \text{ MW}$ . Pruněřov II dodává  $5 \cdot 210 \text{ MW} = 1050 \text{ MW}$ . Celkem máme výkon 1490 MW. Protože elektrárna pracovala na 70 %, tak dodávala jenom  $1490 \text{ MW} \cdot 70\% = 1043 \text{ MW}$ .

Nyní zohledníme ztráty při transformacích:

$$P_{\text{ele}} = 1043 \text{ MW} \cdot 98\% \cdot 95\% \cdot 92\% = 893,35 \text{ MW}.$$

Nakonec spočítáme čas, který elektrárna potřebovala na vyrobení energie pro upečení husy.

$$t = \frac{E}{P_{\text{ele}}} = \frac{1,974 \text{ MJ}}{893,35 \text{ MW}} \doteq 2,21 \text{ ms}$$

Elektrárna potřebnou elektrickou energii vyráběla 2,21 ms.

**Petr Pecha**  
xlfdfyfkos.cz

---

Fyzikální korespondenční seminář je organizován studenty MFF UK. Je zastřešen Oddělením pro vnější vztahy a propagaci MFF UK a podporován Ústavem teoretické fyziky MFF UK, jeho zaměstnanci a Jednotou českých matematiků a fyziků.

Toto dílo je šířeno pod licencí Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported. Pro zobrazení kopie této licence, navštivte <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.