

Cílem úlohy je proměřit účinnost několika způsobů ohřevu vody běžně používanými v domácnosti.

Účinnost libovolného stroje a nebo zařízení můžeme definovat jako:

$$\eta = \frac{\text{užitek}}{\text{spotřeba}}$$

Často nás zajímá tzv. *energetická účinnost*, kdy posuzujeme spotřebu energie s energií, která byla skutečně zařízením využita. Typickým příkladem je účinnost tepelného stroje, definované obvyklým vztahem:

$$\eta = \frac{\text{výkon}}{\text{příkon}} = \frac{\text{mechanická práce}}{\text{spotřebovaná energie}}$$

Zcela analogicky můžeme účinnost definovat i pro zařízení využívané pro vaření nebo ohřev vody. Pokud chceme m kilogramů vody ohřát z teploty t_1 na teplotu t_2 (tedy o rozdíl teplot $t_2 - t_1$), je potřebné teplo rovno

$$Q = mc(t_2 - t_1),$$

kde c je měrná tepelná kapacita vody, $c = 4180 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Účinnost ohřevu pak můžeme vyjádřit jako

$$\eta = \frac{mc(t_2 - t_1)}{E},$$

kde E je spotřebovaná energie.

Měření účinnosti elektrických vařičů.

Energii spotřebovanou elektrickými vařiči změříme přímo digitálním wattmetrem. Měříme energetickou účinnost plotýnkového vařiče, rychlovarné konvice, mikrovlnné trouby a indukčního vařiče.

Energii vydanou plynovým vařičem určíme ze spotřebovaného plynu. Plynovou kartuši zvážíme před a po ohřevu. Je-li úbytek hmotnosti roven Δm , je spotřebovaná energie rovna

$$E = H \cdot \Delta m,$$

kde H je spalné teplo použitého plynu, zde butanu.

Postup

- 1) Odvážíme asi 0,5 l vody a nalijeme ji do připravené nádoby. POZOR! Pro plotýnkový, indukční a plynový vařič použijeme výhradně hliníkový hrnec, v mikrovlnné troubě ohříváme vodu ve skleněné kádince.
- 2) Digitálním teploměrem změříme počáteční teplotu vody t_1 .

- 3) Elektrický spotřebič zapojíme do zdířky wattmetru, wattmetr vynulujeme.
- 4) Zapneme spotřebič a ohříváme vodu. Z bezpečnostních důvodů dbáme na to, aby výsledná teplota nebyla příliš vysoká (maximálně 50 °C). Současně se zapnutím vařiče začneme měřit čas a během ohřevu měříme orientačně teplotu vody. Doba potřebná k ohřevu stejného množství vody je pro různé metody ohřevu různá!
- 5) Po dosažení požadované teploty vařič vypneme a nádobu z vařiče odstavíme. Po krátkém promíchání určíme výslednou teplotu vody.
- 6) Při měření v mikrovlnné troubě nastavíme dobu ohřevu asi 2 minuty. I v tomto případě měříme čas stopkami a na přibližný ukazatel času na mikrovlnné troubě nespolehneme.
- 7) Účinnost plotýnkového vařiče měřte dvakrát. Poprvé začněte ohřívat vodu na studené plotýnce, podruhé ohřívejte ji již na plotýnce rozpálené z předchozího ohřevu.
- 8) Před použitím plynového vařiče plynovou kartuši zvážíme, vložíme ji do vařiče a zajistíme. Ohříváme vodu v hrnci. Po ohřevu vody plynovou kartuši vyjmeme z vařiče a znovu zvážíme. **Plynovou kartuši do vařiče už z bezpečnostních důvodů nevracíme, ponecháme ji mimo vařič.**
- 9) Pro každý spotřebič vypočítáme jeho energetickou účinnost. Výsledné hodnoty porovnáme.

Poznámka

Energetická účinnost plynového vařiče bude v porovnání například s rychlovarnou konvicí velmi nízká. Je třeba si však uvědomit, že je nutné jinak posuzovat elektrické a plynové spotřebiče. Účinnost výroby elektřiny spalováním fosilních paliv je pouze 35 – 40 %, což zvýhodňuje využití plynu přímo v domácnosti bez předchozí přeměny energie v něm obsažené na elektřinu.