



**ĆWICZENIE**  
**200**

**WYZNACZENIE MOCY CZAJNIKA ELEKTRYCZNEGO**

**Cel ćwiczenia:** Wyznaczanie efektywnej mocy grzałki w czajniku (kuchence elektrycznej).

**1. Zagadnienia:** energia elektryczna, moc grzałki czajnika elektrycznego (kuchenki elektrycznej), bilans energetyczny, ciepło właściwe.

**2. Zasada pomiaru i układ pomiarowy**

**A) Wykaz przyrządów**

- 1) bezprzewodowy czajnik elektryczny lub kuchenka elektryczna,
- 2) stoper (może być w telefonie),
- 3) termometr.

**3. Zadania do wykonania**

**A) Przebieg pomiarów**

- 1) Nalewamy znaną ilość wody (np. 1 liter) do czajnika i mierzymy jej temperaturę  $T_0$ . Jeśli nie mamy termometru nalewamy do naczynia wodę w dniu poprzedzającym pomiary i przyjmujemy temperaturę wody jako temperaturę pomieszczenia (przyjąć wtedy  $u(T_0) = 3^\circ\text{C}$ ).
- 2) Włączyć czajnik (kuchenkę).
- 3) Mierzmy czas gotowania się wody, aż do wrzenia (temperatura  $T_1$ ).
- 4) Pomiary można powtórzyć dla innych objętości wody.

**B) Opracowanie wyników:**

- 1) Energia przekazywana z sieci do grzałki (opornika w czajniku lub kuchence elektrycznej) wynosi

$$E_e = P t, \quad (1)$$

gdzie  $P$  jest średnią mocą – energią przekazywaną w jednostce czasu a  $t$  czasem, w którym tą energię pobieramy.

Jeśli zechcemy podgrzać daną ilość wody od temperatury  $T_0$  do  $T_1$  musimy przekazać jej energię równą:

$$E_g = m c_w (T_1 - T_0), \quad (2)$$

gdzie  $m$  oznacza masę wody a  $c_w$  jest jej ciepłem właściwym. Jeśli założymy, że straty energii podczas jej przekazywania od grzałki do wody są pomijalne, to korzystając z (1) i (2) efektywną moc grzałki czajnika (kuchenki elektrycznej) możemy wyliczyć z zależności:

$$P = \frac{m c_w (T_1 - T_0)}{t}. \quad (3)$$

2) Korzystając z zależności (3) należy wyznaczyć moc grzałki wiedząc, że:

- a) Masę wody  $m$  i jej niepewność  $u(m)$  wyznaczyć znając objętość wlanej wody oraz jej gęstość (przyjąć  $\rho_w=998 \text{ kg/m}^3$ ),
- b) Ciepło właściwe wody:  $c_w=4190 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$ ,
- c) Za  $T_1$  przyjąć temperaturę wrzenia wody  $T_1= 100^\circ\text{C}$ .

#### 4. Proponowana tabela

<b>lp.</b>	<b><math>m</math></b> [kg]	<b><math>u(m)</math></b> [kg]	<b><math>t</math></b> [s]	<b><math>u(t)</math></b> [s]	<b><math>T_0</math></b> [°C]	<b><math>u(T_0)</math></b> [°C]	<b><math>P</math></b> [W]	<b><math>u(P)</math></b> [W]
1								
2								
3								
⋮								
n								
$\bar{X}$								
$u(X)$								