



Rok szkolny 2022/2023 - zawody III stopnia

15 kwietnia 2023 roku

**Instrukcja dla uczestników zawodów**

Zawody III stopienia polegają na rozwiązaniu czterech zadań otwartych. Każdy uczestnik otrzymuje zestaw zadań oraz kartki przeznaczone na rozwiązania zadań opieczętwane przez organizatora zawodów. Uczestnik zawodów na każdej kartce wpisuje swój KOD identyfikacyjny oraz numer rozwiązywanego zadania. Rozwiązanie każdego zadania należy zapisać na osobnej kartce. Podczas zawodów można korzystać z przyborów do pisania, prostych kalkulatorów oraz tablic matematycznych. **Zabronione jest korzystanie z notebooków, tabletów, telefonów komórkowych, smartfonów, smartwatchy, kalkulatorów programowalnych i innych podobnych urządzeń.** Za poprawne rozwiązanie każdego zadania przyznawanych jest maksymalnie 10 punktów. Czas trwania zawodów wynosi 180 minut. Uczniowie po zakończeniu pracy oddają komisji rozwiązania razem z brudnopisem. Treść zadań można zabrać dopiero po zakończeniu zawodów przez wszystkich uczestników. **Rozwiązania zadań należy zapisywać czytelnym pismem. Prace nieczytelne mogą być przyczyną dyskwalifikacji uczestnika przez Komitet Główny Olimpiady.**

Życzymy powodzenia. Komitet Główny Olimpiady **EDU-ELEKTRA**

**Zadania dla grupy tematycznej: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII****Zadanie 1**

Na podstawie niżej zamieszczonych danych z kart katalogowych, dobierz optymalny generator fotowoltaiczny dedykowany do współpracujący z falownikiem jednofazowym o mocy nominalnej 3kW. Ocenie podlegać będą:

- obliczenie maksymalnej liczby modułów PV w szeregu,
- obliczenie minimalnej liczby modułów PV w szeregu,
- dobór optymalnej liczby modułów PV połączonych szeregowo,
- sprawdzenie warunku prądowego.

Tabela 1. Dane katalogowe falownika:

Moc maksymalna DC (przy $\cos\phi = 1$ )	3200 W
Maksymalne napięcie wejściowe	750 V
Zakres napięcia MPPT/ znamionowe napięcie wejściowe	175 V-500VV/400 V
Minimalne/początkowe napięcie wejściowe	150 V
Maksymalny prąd wejściowy	15 A

Stosunek mocy szczytowej generatora PV do mocy nominalnej falownika na poziomie 1,15.

Tabela 2. Dane katalogowe modułów fotowoltaicznych wyznaczone w warunkach STC:

Moc znamionowa	$P_{\max}$	265
Napięcie w punkcie mocy maksymalnej	$U_{\text{mpp}}$	31,3
Prąd w punkcie mocy maksymalnej	$I_{\text{mpp}}$	8,49
Napięcie otwartego obwodu	$U_{\text{oc}}$	38,1
Prąd zwarcia	$I_{\text{sc}}$	9,21
WSPÓŁCZYNNIKI TEMPERATUROWE:		
Współczynnik temperaturowy $P_{\max}$		0,42%/°C
Współczynnik temperaturowy $U_{\text{oc}}$		0,32%/°C
Współczynnik temperaturowy $I_{\text{sc}}$		0,044%/°C

Do obliczeń przyjąć zakres temperatur pracy generatora PV od  $-25^{\circ}\text{C}$  do  $+70^{\circ}\text{C}$ .

## Zadanie 2

Oblicz optymalną rezystancję obciążenia oraz sprawność pojedynczego ogniwa fotowoltaicznego w warunkach STC, przy której osiągana jest moc maksymalna równa 0,42 W przy napięciu 0,5 V, rozmiar ogniwa 5 cm x 5 cm.

## Zadanie 3

Porównaj koszty ogrzewania budynku dla dwóch źródeł ciepła tj. pompy ciepła i kotła gazowego. Wyniki zapisz w tabelicy 4 (zał. 1)

### Tabela 3. Założenia do obliczeń kosztów ogrzewania budynku

- Maksymalne zapotrzebowanie mocy na cele grzewcze budynku: 15 kW
- Długość sezonu grzewczego – 180 dni w roku
- Średnie zapotrzebowanie ciepła to 75% wartości maksymalnego zapotrzebowania ciepła na cele grzewcze budynku, do obliczeń dla pompy ciepła i kotła gazowego
- Jednostkowa cena energii elektrycznej 0,75 zł/kWh
- Jednostkowa cena gazu ziemnego 2,66 zł/m<sup>3</sup>
- Współczynnik efektywności pompy ciepła: 3,5
- Wartość opałowa gazu  $H = 3,9 \cdot 10^7 \text{ J/m}^3$
- Sprawność kotła gazowego  $\eta = 96\%$
- 1 kWh = 3,6 MJ

#### Wzory do obliczeń

Objętość gazu odpowiadająca energii uzyskanej z gazu liczona wg wzoru:

$$V_g = \frac{E_g}{\eta * H}$$

$V_g$  – objętość gazu, m<sup>3</sup>

$E_g$  – energia uzyskana z gazu, MJ

$\eta$  – sprawność kotła gazowego, %

$H$  – wartość opałowa gazu, MJ/m<sup>3</sup>

Załącznik 1:

Tabela 4. Roczne koszty ogrzewania budynku dwóch źródeł ciepła: pompy ciepła i kotła gazowego

**Załącznik z wypełnioną tabelą 4 dołączyć do rozwiązania tego zadania.**

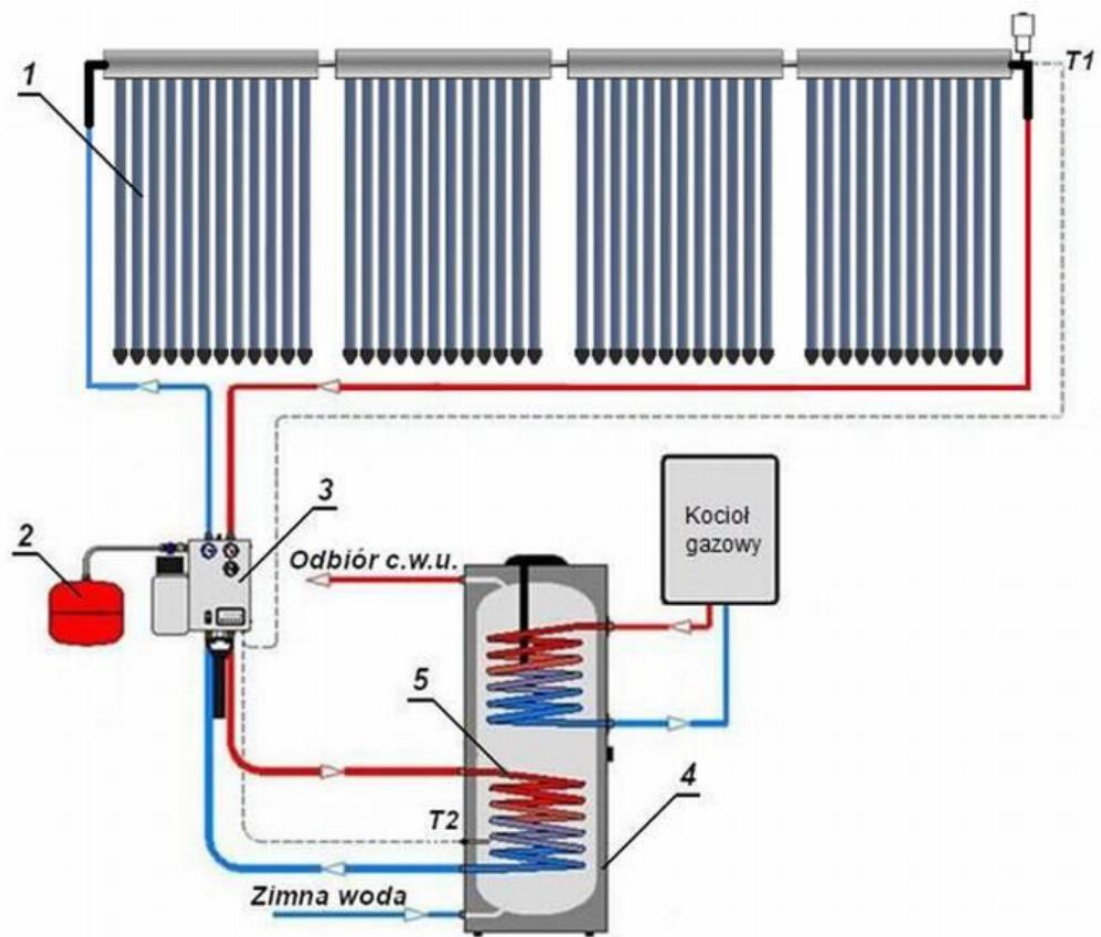
## Zadanie 4

Na podstawie schematu przedstawionego na rys. 1 nazwij elementy słonecznej instalacji grzewczej oznaczone poszczególnymi cyframi oraz opisz ich funkcje w układzie.

Załącznik 2:

Tabela 5. Nazwy i funkcje elementów słonecznej instalacji grzewczej (opis do rys. 1)

**Załącznik z wypełnioną tabelą 5 dołączyć do rozwiązania tego zadania.**



Rys. 1. Schemat słonecznej instalacji grzewczej

**E** PARTNER  
**ENERGO**

**4** SERVICE



POLSKIE STOWARZYSZENIE  
PRODUCENTÓW DŹWIGÓW



Fundacja



Ministerstwo  
Edukacji i Nauki