

# Praca dyplomowa inżynierska

## Analiza możliwości zastosowania energii promieniowania słonecznego do zasilania termogeneratorów elektrycznych



**Autor: Karol Azarkiewicz**

Nr albumu: 289217

Promotor: dr inż. Artur Poświata

Rok akademicki: 2020/2021

### Wprowadzenie

Rosnące globalne zainteresowanie pozyskiwaniem energii z promieniowania słonecznego stawia znaczny nacisk na rozwój technologii obecnie stosowanych oraz rozkwit nowych, bardziej udoskonalonych systemów. Działanie generatora termoelektrycznego zasilanego energią promieniowania słonecznego (STEG) opiera się na efekcie termoelektrycznym Seebecka, tj. powstawaniu siły elektromotorycznej przy przepływie ciepła przez obwód elektryczny, składający się z par półprzewodników typu p oraz typu n.

### Cel i zakres pracy

Celem pracy jest określenie maksymalnej mocy elektrycznej produkowanej dla wybranego z dostępnych na rynku modułu termoelektrycznego w warunkach nasłonecznienia dla miasta Warszawa oraz zaproponowanie technologii umożliwiającej zwiększenie uzysku mocy.

Zakres pracy obejmuje:

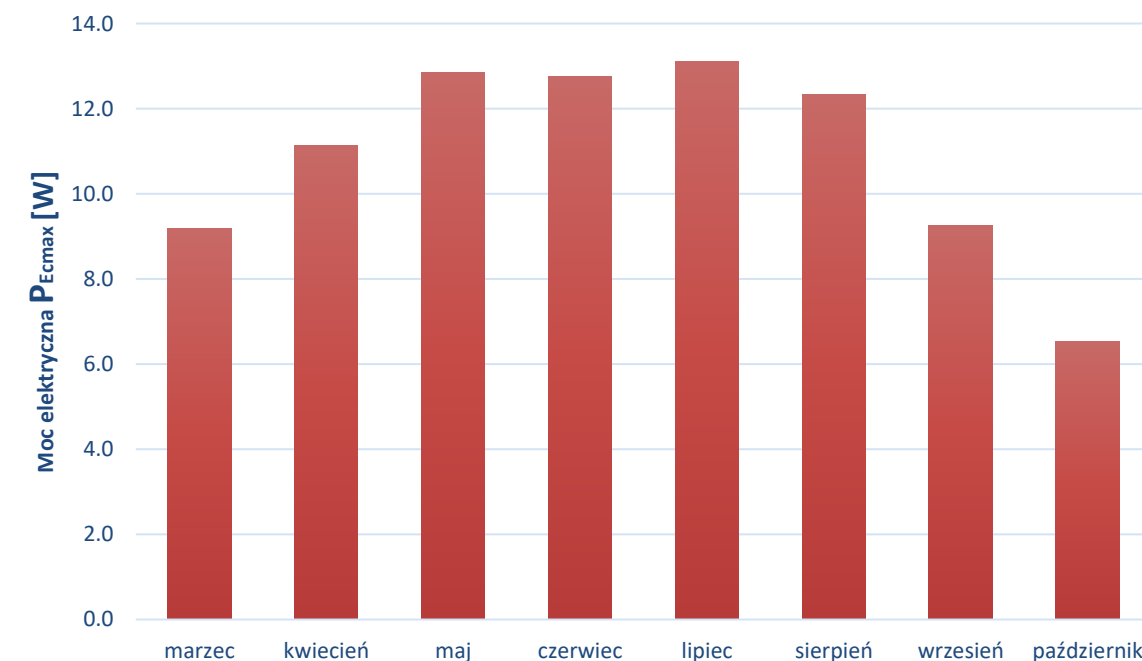
- dokonanie przeglądu literatury na temat zjawisk termoelektrycznych oraz określania parametrów pracy generatorów termoelektrycznych;
- analiza możliwości zastosowania termogeneratorów elektrycznych jako źródła mocy elektrycznej korzystającego bezpośrednio z energii promieniowania słonecznego;
- określenie konkurencyjności urządzeń STEG wobec powszechnie stosowanych ogniw fotowoltaicznych (PV)

### Podstawy termoelektryczności

Na podstawie zgromadzonych danych literaturowych wytłumaczono podstawy zjawisk termoelektrycznych oraz przedstawiono budowę oraz działanie prostego generatora termoelektrycznego. Omówiono także materiały termoelektryczne pod kątem ulepszenia sprawności jednostkowego modułu termoelektrycznego.

### Metodyka i obliczenia

W tej części pracy opisano model przenikania ciepła przez generator, przedstawiając przyjęte założenia projektowe oraz kolejne etapy wymiany ciepła w układzie. Na podstawie opracowanej zależności mocy elektrycznej od ciepła przewodzonego przez moduł, rozpatrując przypadek idealnej konwersji określono maksymalny uzysk urządzenia dla przeciętnych, maksymalnych oraz docierających do górnej warstwy atmosfery dziennych ilości energii promieniowania w danym miesiącu. Przy obliczeniach posłużono się parametrami pracy modułu spółki European Thermodynamics Limited, model GM250-127-14-10. Jako usprawnienie analizowanej technologii podano stosowanie kolektora słonecznego, który skupiając promieniowanie słoneczne ze znacznie większej powierzchni, niż pojedynczy moduł, poprawia jego osiągi.



Rys.1. Rozkład maksymalnej mocy elektrycznej modułu uzyskiwanej dla maksymalnego dziennego nasłonecznienia dla miasta Warszawa w przedziale marzec-październik

### Wnioski

Uzyskiwane wartości mocy elektrycznej są niewystarczające, aby obecnie stosowane panele fotowoltaiczne zastąpić modułami termoelektrycznymi. W obliczu szeregu zalet, np. braku części ruchomych, niewielkiego spadku sprawności przy uszkodzeniu, prostej i lekkiej budowy oraz możliwości przetwarzania modułów, zaleca się ich zastosowanie w konstrukcjach sond meteorologicznych.