

Praca dyplomowa inżynierska

Analiza zastosowania skupionego promieniowania słonecznego do bezpośredniego zasilania termogeneratorów elektrycznych



Autor: Monika Binkiewicz

Nr albumu: 297980

Promotor: dr inż. Artur Poświata

Rok akademicki: 2021/2022

Wprowadzenie

Rosnąca świadomość społeczna oraz postęp technologiczny sprawiają, że obserwuje się coraz większe zainteresowanie rozwiązaniami, pozwalającymi na wydajne pozyskiwanie energii z źródeł odnawialnych. Praca porusza temat wykorzystania promieniowania słonecznego w termogeneratorach elektrycznych (TEG), działających w oparciu o zjawiska termoelektryczne. Bezpośrednie przekształcanie energii cieplnej w elektryczną odbywa się głównie z wykorzystaniem efektu Seebecka

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest przeanalizowanie możliwości wykorzystywania promieniowania słonecznego w termogeneratorach elektrycznych TEG.

Zakres pracy obejmuje:

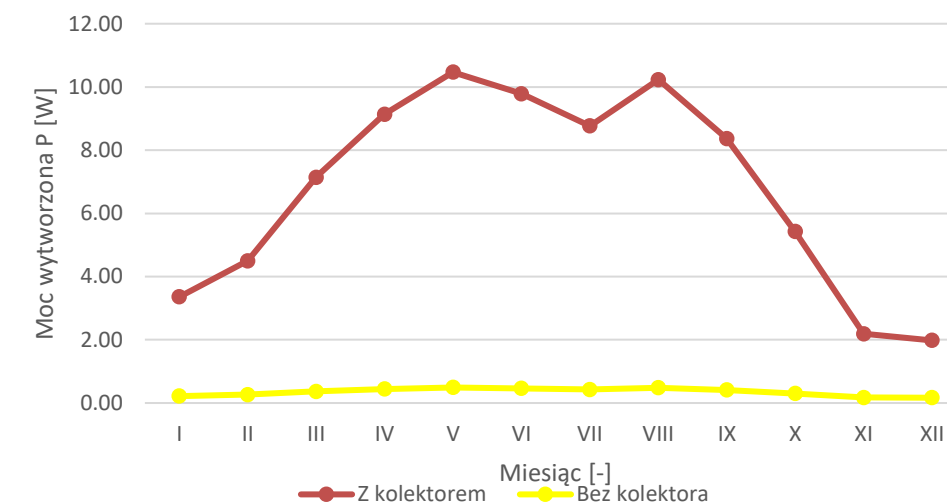
- dokładny przegląd dostępnej literatury polskiej oraz zagranicznej związanej ze skupianiem promieniowania słonecznego, zjawiskami termoelektrycznymi oraz budową i działaniem termogeneratorów elektrycznych
- przeanalizowanie efektywności wykorzystywania TEG do pozyskiwania energii elektrycznej ze skupionego promieniowania elektrycznego
- pokazanie wpływu nasłonecznienia w otoczeniu na ilość uzyskanej mocy

Część teoretyczna

Termogeneratory charakteryzuje długi okres eksploatacji oraz szerokie zastosowanie. Efekt Seebecka zachodzi w obwodzie złożonym z co najmniej dwóch różnych materiałów, których końce stykają się i są utrzymywane w innych temperaturach. Przewodnikami zazwyczaj są metale, chociaż nie jest to konieczne. Na ich styku powstaje napięcie i energia cieplna ulega zamianie na elektryczną.

Wyniki

Zbadano nasłonecznienie punktu położonego na obszarze województwa mazowieckiego w Grodzisku Mazowieckim. Wykorzystano termogenerator GM250-127-14-10 o maksymalnej temperaturze operacyjnej 175°C dla strony zimnej oraz 250°C dla strony gorącej.



Rys.1. Porównanie otrzymanych wartości mocy wytworzonej przez termogenerator w przypadku braku skupienia promieniowania oraz zastosowania kolektora.

Otrzymane wyniki wskazują na to, że moduł termoelektryczny w badanych warunkach o powierzchni 0,0016 m², nie był w stanie wyprodukować mocy elektrycznej. Można to zmienić poprzez skupienie na module promieniowania słonecznego z większego obszaru, które w przypadku kolektora skupiającego z powierzchni 0,6 m², zwiększało gęstość docierającego do TEG strumienia ciepła około kilkadziesiąt razy, a produkcja mocy elektrycznej osiągała wynik od kilku do ponad 10 [W]. W czerwcu i lipcu zauważalny jest niewielki spadek produkcji mocy w odniesieniu do maja i sierpnia, który ma związek z różnymi uwarunkowaniami atmosferycznymi w danym roku.

Wnioski

Moc elektryczna wyprodukowana przez TEG pozwala na zasilanie niewielkich urządzeń. Znajdują zastosowanie w aparaturze pomiarowej, przy odzysku ciepła lub w warunkach, gdzie ciężko dostarczyć źródła energii inne niż promieniowanie słoneczne. Do ich używania często wystarcza ciepło odpadowe, co pozwala na znaczną oszczędność energii. Ze względu na ciągły rozwój technologii i opracowywanie nowych materiałów o właściwościach termoelektrycznych, ich efektywność ulega systematycznej poprawie.