

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU (W JĘZYKU POLSKIM)

Celem projektu jest uzyskanie możliwości zwiększenia wydajności ogniw słonecznych poprzez modyfikację padającego na nie widma światła słonecznego, tak, aby jak największa jego ilość mogła zostać wykorzystana do produkcji energii elektrycznej. Planowany efekt ma zostać uzyskany poprzez zastosowanie warstw konwertujących energię padającego na ogniwo promieniowania słonecznego. Mianowicie, wysokoenergetyczne fotony z zakresu światła ultrafioletowego (UV), zostaną zamienione (w stosunku 1:1 lub 1:2) na fotony o niższych energiach, z zakresu światła widzialnego, które są bardziej efektywnie przetwarzane w procesie fotowoltaicznym. Efektywność ta może być nawet dwukrotnie wyższa w przypadku uzyskania dwóch niskoenergetycznych fotonów z jednego fotonu wysokoenergetycznego. Konwersja ta, zwana zamianą typu *down conversion*, będzie zrealizowana poprzez wykorzystanie warstw zawierających nanocząstki tlenku cynku (ZnO).

W ramach projektu przewiduje się zaprojektowanie i wykonanie testowych struktur ogniw słonecznych różnych typów zawierających warstwy konwerterów energii wykonanych na bazie nanocząstek ZnO, z uwzględnieniem krzemowego ogniwa polikrystalicznego, jako struktury podstawowej.

Prace planowane do realizacji w ramach projektu obejmują zarówno teoretyczne jak i praktyczne badania dotyczące wykorzystania warstw nanocząstek ZnO w ogniwach słonecznych różnych typów. Do teoretycznych zadań projektu zaliczane będą: opracowanie modeli numerycznych oraz symulacje komputerowe, które odzwierciedlą oczekiwane właściwości nowych struktur fotowoltaicznych. Badania eksperymentalne pozwolą na weryfikację parametrów proponowanych rodzajów nowych konstrukcji fotowoltaicznych z zastosowaniem warstw konwerterów. Właściwości optyczne i elektryczne otrzymanych warstw oraz końcowych struktur ogniw fotowoltaicznych, zostaną przebadane i porównane z parametrami tradycyjnych ogniw słonecznych wykonanych w takiej samej technologii.

Rozwiązanie proponowane w projekcie stanowi alternatywne podejście do tematyki poprawy sprawności fotokonwersji w klasycznych półprzewodnikowych ogniwach słonecznych, gdzie w miejsce modyfikacji ich konstrukcji oraz struktury materiałowej wykorzystana jest modyfikacja padającego na nie widma światła. Metodą realizacji tego pomysłu jest wykorzystanie autorskich warstw fotoluminescencyjnych, które po pochłonięciu światła słonecznego emitują następnie światło o ściśle określonej długości fali. Powodem podjęcia tej tematyki badań jest intensywny rozwój fotowoltaiki w ostatnich latach, związany głównie z pracami prowadzonymi do otrzymania tanich przyrządów fotowoltaicznych, mogących konkurować bezpośrednio ceną produkowanej energii z energią ze źródeł tradycyjnych. Wymaga to opracowania skutecznych, łatwych do implementacji technologii zapewniającej jednocześnie stosunkowo wysokie sprawności otrzymywanych elementów. Z drugiej strony dla upowszechnienia fotowoltaiki kluczowe znaczenie ma niezawodność i odpowiednio długi czas życia ogniw, modułów i podzespołów fotowoltaicznych umożliwiający uzyskanie okresu eksploatacji wystarczającego do odniesienia korzyści ekonomicznej z przeprowadzonej inwestycji. Jednocześnie poprzez wprowadzenie nowatorskich rozwiązań możliwe jest znaczące poszerzenie pola zastosowań ogniw słonecznych. Projekt dotyczy bezpośrednio wyżej wymienionych problemów i ma duże znaczenie zarówno ze względu na walory poznawcze, naukowe i techniczne jak i możliwości rozwoju technologii ogniw fotowoltaicznych w Polsce.