

Pomimo znacznego rozwoju fotowoltaicznych (PV) ródeł energii w ci gu ostatnich kilkudziesi ciu lat, technologia wydajnej oraz opłacalnej konwersji energii słonecznej na energi elektryczn za pomoc ogniów fotowoltaicznych ci gle pozostaje aktualnym wyzwaniem. Na dzie dzisiejszy cze energii czerpanej z promieniowania słonecznego nie przekracza za ledwie 1% całkowitego zu ycia energii, podczas gdy energia produkowana z paliw kopalnych stanowi ponad 90% od całej zu ywanej energii. Dla stosowania energii słonecznej na du skal , niezb dne s bardziej wydajne jak i zarówno ta sze systemy fotowoltaiczne.

Głównym problemem ograniczaj cym wydajno obecnych ogniów słonecznych s braki ich czuło ci w pełnym zakresie widma promieniowania słonecznego. Wiatło słoneczne docieraj ce do powierzchni Ziemi zawiera fotony w szerokim zakresie długo ci fali od ultrafioletu (około 250 nm) do podczerwieni (~ 2500 nm). Natomiast obecne ogniwa słoneczne, w szczególno ci najbardziej popularne ogniwa krzemowe, wykorzystuj jedyne stosunkowo niewielk cz tej energii słonecznej (Rys.1).

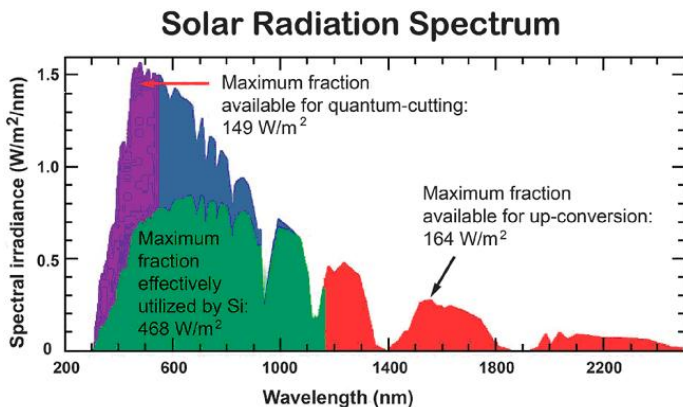


Fig. 1.

Dla rozwi zania tego problemu mog by przydatne luminescencyjne metody modyfikacji widma promieniowania słonecznego, umo liwiaj ce konwersj fotonów o wysokiej energii (z okolicy 250-550 nm) i fotonów o niskiej energii (1100-2500 nm) do rodkowego zakresu energii, co odpowiada maksymalnej czuło ci ogniów słonecznych. Jednym z takich mechanizmów jest down-konwersja (quantum cutting), polegaj ca na konwersji jednego fotonu o wy szej energii na dwa fotony o ni szej energii. Obliczenia teoretyczne wskazuj , e warstwa down-konwertujaca umieszczona na zewn trznej stronie ogniwa fotowoltaicznego (jak na Rys. 2) powinna podnie limit wydajno ci ogniwa krzemowego z 31% do około 37%. Mimo tej wiedzy, luminescencyjne metody modyfikacji widma promieniowania słonecznego do tego czasu nie s stosowane w praktyce.

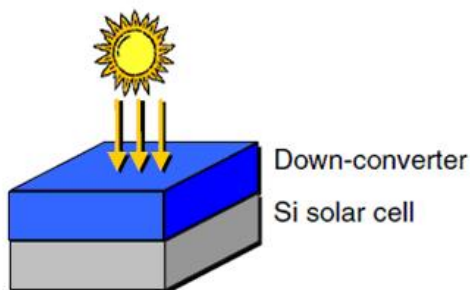


Fig. 2.

Jednym z głównych problemów, które uniemo liwiaj korzystanie z takich metod poprawy wydajno ci ogniów słonecznych, jest brak odpowiednich materiałów i rozwi za technicznych. Proponowany projekt badawczy ma dokładnie do czynienia z tym problemem.

Obecny projekt jest po wi cony jak badaniu samego zjawiska down-konwersji a tak e na badaniu nowych materiałów, które mog by stosowane do krzemowych ogniów słonecznych, oraz opracowaniu niektórych rozwi za technicznych przydatnych do tego celu.

W szczególno ci, w ramach proponowanego projektu b dzie badany szereg nowych materiałów luminescencyjnych w postaci nanoproszków, nanokompozytów na bazie polimerów, warstw krystalicznych oraz szkieł. Aby jeszcze bardziej zwi kszy wydajno absorpcji i luminescencji warstw down-konwertuj cych b d stosowane takie innowacyjne podej cia jak struktury nanofotoniczne.

Realizacja projektu powinna da odpowiedz na ile mo liwe jest uzyskanie w praktyce poprawy wydajno ci istniej cych ogniów fotowoltaicznych poprzez modyfikacj widma promieniowania słonecznego, o czym ostatnio sporo dyskutuje si w literaturze na poziomie teoretycznym. W przypadku potwierdzenia do wiadczonego takiej mo liwo ci, w ramach projektu b d zaproponowane odpowiednie podej cia techniczno-konstrukcyjne oparte na zjawiskach down-konwersji oraz rezonansu plazmowego, pozwalaj ce na podniesienie wydajno ci istniej cych ogniów fotowoltaicznych, co bez w tpienia b dzie wynikiem o wysokiej randze, bior c pod uwag rozwój oraz powszechne zastosowania fotowoltaicznych ródeł energii.