



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Artur Bugała

Politechnika Poznańska

Stypendysta projektu pt. „Wsparcie stypendialne dla doktorantów na kierunkach uznanych za strategiczne z punktu widzenia rozwoju Wielkopolski”, Poddziałanie 8.2.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki

Analiza efektywności konwersji promieniowania słonecznego na energię elektryczną w wyniku stosowania układów nadążnych dla warunków klimatycznych Polski

Przedmiotem pracy jest analiza efektywności energetycznej i ekonomicznej stosowania rozwiązań układów nadążnych jedno - i dwuosioowych w układach fotowoltaicznych w odniesieniu do układów stacjonarnych pochylonych, dla uwarunkowań klimatycznych Polski.

Celem pracy jest sformułowanie modelu matematycznego rozkładu promieniowania słonecznego, opracowanie programu obliczeń i na tej podstawie - przeprowadzenie symulacji dostępności mocy promieniowania i pozyskiwanej w wyniku konwersji - energii elektrycznej, optymalizacji zysków jak również - przeprowadzenie badań eksperymentalnych na opracowanych stanowiskach pomiarowych, dla weryfikacji uzyskanych z symulacji wyników efektywności energetycznej, dla rozważanych struktur stacjonarnych i nadążnych w układach fotowoltaicznych.

Temat badań skierowany jest na praktyczne zastosowanie uzyskanych wyników pomiarów w celu rozpowszechnienia stosowania nowych, innowacyjnych technologii w fotowoltaice jakimi są układy nadążne. Problematyka poruszana w badaniach ma na celu uzasadnienie stosowania układów nadążnych, podążających za ruchem Słońca również dla warunków lokalnych, wbrew powszechnej opinii hamującej lokalny rynek. Należało więc zaproponować rozwiązania, które zmaksymalizują produkcję energii elektrycznej przy niezmiennej mocy instalacji ograniczając tym samym obszar instalacji do minimum i koszty zakupu dodatkowych modułów i wyposażenia.

W celu realizacji zadań badawczych należy rozpatrzeć następujące zagadnienia:

- opracowanie stanowisk pomiarowych dla rozpatrywanych struktur stacjonarnych i nadążnych oraz wykonanie badań eksperymentalnych gęstości mocy promieniowania słonecznego i charakterystyk prądowo - napięciowych i mocy, z zastosowaniem modułów

krzemowych o różnej technologii wykonania, w warunkach naturalnego i symulowanego oświetlenia, celem weryfikacji rozważań teoretycznych,

- analiza konwersji energii słonecznej w elektryczną na podstawie dwu - diodowego modelu ogniwa.

- wyznaczenie maksymalnej możliwej do pozyskania mocy (PMM), dla modułów fotowoltaicznych krzemowych, wykonanych w różnych technologiach, w wyniku zastosowania rozpatrywanych układów,

- określenie skuteczności energetycznej badanych układów nadażnych jedno - i dwuosiowych w odniesieniu do struktur stacjonarnych i - częściowo optymalizowanych, w warunkach klimatyczno - geograficznych Polski,

- analiza efektywności ekonomicznej badanych rozwiązań nadażnych w odniesieniu do konstrukcji stacjonarnych z uwzględnieniem cen aktualnych i prognozowanych jak i kosztów zewnętrznych, charakteryzujących wymiar ekologiczny.

Tematyka realizowanej pracy doktorskiej szeroko wpisuje się w Regionalną Strategię Innowacji dla Wielkopolski na lata 2010-2020.

Badania uwzględniają zagadnienia elektrotechniczne (projektowanie nowoczesnych instalacji elektrycznych) czy zagadnienia energetyczne (wytwarzanie energii elektrycznej w układach małej energetyki).

Przedstawione wyniki analizy teoretycznej, symulacji i badań eksperymentalnych mogą znaleźć szerokie zastosowanie w praktyce i być pomocne w związku z koniecznością dostosowania do wymagań stawianych przez Unię Europejską w zakresie upowszechniania odnawialnych źródeł energii.

Tematyka rozprawy doktorskiej spełnia także postulaty Regionalnej Strategii Innowacji dotyczące zwiększania innowacyjności i konkurencyjności Wielkopolski oraz zastosowania zielonych technologii.

Uzyskane wyniki badań pozwolą na oszacowanie zasadności stosowania elektromechanicznych układów automatycznego pozycjonowania modułów fotowoltaicznych w oparciu o przygotowany bilans energetyczny i ekonomiczny dla lokalnych warunków miejskich celem zwiększenia ich efektywności i wydajności. Umożliwią tym samym bardziej dynamiczny rozwój lokalnego rynku energetyki słonecznej, dostarczając nowych innowacyjnych rozwiązań, skupionego do tej pory przede wszystkim na stacjonarnym sposobie instalacji modułów fotowoltaicznych I i II generacji z wykorzystaniem konstrukcji wsporczych jednopozycyjnych, a także będą punktem wyjścia do dalszej analizy tematyki poprawy wydajności energetycznej modułów ogniw PV.