

Organiczne panele słoneczne są obiecującą technologią opierającą się na konwersji energii słonecznej w energię elektryczną. Podstawowe ogniwo fotowoltaiczne składa się ze złącza donorowo-akceptorowego (D/A), w którym pod wpływem promieniowania słonecznego następuje separacja ładunku powodująca powstanie siły elektromotorycznej. Największym problemem w organicznych ogniwach słonecznych jest dobór odpowiednich materiałów warstwy aktywnej, co uniemożliwia osiągnięcie wysokiej wydajności procesu fotowoltaicznego. Materiały organiczne stanowią ważną perspektywę dla masowej produkcji ogniw fotowoltaicznych m. in. ze względu na niski koszt wytwarzania. Niestety, niewielkie wartości wydajności ogniw stanowią ciągle główną barierę w wykorzystaniu ich na większą skalę. Osiągnięcie dobrych wydajności paneli słonecznych jest możliwe poprzez ciągłe poszukiwanie nowych materiałów lub modyfikację dotychczas już znanych. Chemiczna modyfikacja polimerów pozwala na poszerzenie wartości absorpcji w zakresie światła widzialnego, a tym samym poprawę właściwości optycznych i parametrów fotowoltaicznych otrzymanych ogniw.

Głównym celem niniejszego projektu badawczego jest zaprojektowanie organicznego ogniwa fotowoltaicznego o takiej konstrukcji, która pozwoli na uzyskanie bardzo dobrych parametrów fizykochemicznych i wysokich jego wydajności. Mam nadzieję, że zostanie to osiągnięte poprzez wykorzystanie nowej grupy materiałów kopolimerowych o uporządkowanej strukturze łańcucha polimerowego, przede mnie zsyntezowanych. Pochodne w postaci długich łańcuchów alkilowych lub związków samoorganizujących się przy pomocy wiązań wodorowych powinny znacząco poprawić przewodnictwo tychże kopolimerów, poprzez uporządkowanie ich struktury, wzrost krystaliczności oraz podwyższenie jego rozpuszczalności. Dzięki temu parametry optyczne i elektryczne kopolimerów wykorzystanych jako donor elektronów w warstwie aktywnej lub nośnik dziur elektronowych w ogniwie fotowoltaicznym, powinny ulec znaczącej poprawie i jednocześnie pozwolić na osiągnięcie wyższych wydajności ogniwa.

Wielokierunkowe badania będą obejmowały następujące zadania badawcze: syntezę kopolimerów oraz substancji samoorganizującej, charakterystykę właściwości fizykochemicznych i fizykooptycznych wyżej wymienionych materiałów. Końcowym etapem projektu będzie budowa standardowych i odwróconych ogniw fotowoltaicznych, z wykorzystaniem jako pozostałych warstw ogniwa fotowoltaicznego podstawowych elementów i standardowych materiałów (glin, srebro, PEDOT:PSS, tlenek cynku). Modyfikacji będzie podlegała jedynie warstwa aktywna. Będzie ona stanowiła połączenie komercyjnie dostępnego estru metylowego kwasu [6,6]-fenylo-C₆₁-masłowego (PCBM) wraz z otrzymanymi kopolimerami.