

## **POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU**

Celem zaproponowanego projektu jest zdobycie wiedzy na temat podstawowych procesów transportu nośników ładunku (elektronów i dziur), które biorą udział w separacji ładunku w fotoogniwach perowskitowych (PSC). Fotoogniwa te należą do najnowszej generacji ogniw słonecznych, które pojawiły się w rywalizacji o najlepsze układy fotowoltaiczne zaledwie 5 lat temu, i w ciągu tak krótkiego czasu zdołały osiągnąć wydajność równą ponad 20% dla najlepszych układów. Najważniejszymi powodami podjęcia tej tematyki badawczej jest nowatorskość materiałów perowskitowych oraz ich szerokie potencjalne zastosowanie w fotowoltaice i innych układach, które przetwarzają energię słoneczną. Jak dotychczas, na rynku paneli fotowoltaicznych dominują układy zbudowane z krzemu oraz nieorganiczne układy cienkowarstwowe, ale koszt obu technologii jest wciąż zbyt wysoki dla szerokiego zastosowania ogniw słonecznych. Zdaniem wielu ekspertów, fotoogniwa perowskitowe są obecnie najbardziej obiecującym, nowym rozwiązaniem, prowadzącym do otrzymania bardzo tanich, a jednocześnie bardzo wydajnych urządzeń. Pomimo gwałtownego rozwoju fotoogniw perowskitowych i osiąganiu przez nie coraz wyższych wydajności, brakuje podstawowej wiedzy na temat zachodzących w nich procesów fizycznych oraz powodów osiągniętych wysokich parametrów konwersji fotowoltaicznej. Duży wysiłek w optymalizowaniu wydajności układów nie idzie w parze z dokładnym zrozumieniem fizycznych konsekwencji wprowadzanych zmian. Podobnie jak w większości fotoogniw, działanie PSC oparte jest na odseparowaniu ujemnych (elektrony) i dodatnich (dziury) nośników, wygenerowanych w aktywnym materiale po pochłonięciu fotonu i skierowaniu ich do dwóch przeciwnych elektrod poprzez odpowiednie materiały transportujące. Transport ładunków wewnątrz kryształu może być ograniczany przez niedoskonałości materiału. By je wyeliminować modyfikuje się proces syntezy tak, by uzyskać wyższe wydajności ogniwa. Dlatego celem projektu jest poznanie ultraszybkich procesów zachodzących wewnątrz materiału perowskitowego po pochłonięciu światła w zależności od modyfikacji ich syntezy a także zbadanie procesu transportu ładunków do odpowiednich elektrod. Projekt łączy w sobie zastosowanie nowoczesnych narzędzi znajdujących się na Wydziale Fizyki Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (ultraszybka i szybka spektroskopia laserowa, elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna), doświadczenia opiekuna, jak i kierownika w badaniu ogniw słonecznych spektroskopowymi metodami czasoworozdzielczymi i współpracy z grupami zewnętrznymi posiadającymi doświadczenie konstrukcji ogniw perowskitowych.