

### ***Wpływ lokalnego otoczenia na transport jonowy w przewodnikach jonów tlenu o strukturze fluorytu oraz perowskitu***

Poszukiwanie nowych materiałów wykazujących wysoką przewodność jonową jest stymulowane poprzez potrzebę rozwoju elektrochemicznych źródeł energii jako alternatywy dla konwencjonalnych źródeł energii opartych na paliwach kopalnych. W tym kontekście szczególne zainteresowanie budzi technologia ogniw paliwowych, która charakteryzuje się bardzo wysoką sprawnością przetwarzania energii chemicznej paliwa na energię elektryczną (nieosiągalną dla klasycznych silników cieplnych), różnorodnością stosowanych paliw (od wodoru przez węglowodory, biogazy do tlenku węgla czy węgla) oraz praktycznie brakiem spalin. Ograniczenia w stosowaniu tego typu urządzeń związane są głównie z wysokimi kosztami ich wytwarzania wynikającymi z zastosowania drogich materiałów.

Celem ogólnym niniejszego projektu jest opracowanie tzn. wytworzenie i scharakteryzowanie, nowych materiałów przewodzących jony tlenu, które mają pomóc obniżyć koszty produkcji i eksploatacji podgrupy ogniw paliwowych – tzw. tlenkowych ogniw paliwowych SOFC (ang. Solid Oxide Fuel Cells). Wytwarzane obecnie ogniwa SOFC zwykle zawierają tlenek cyrkonu stabilizowany itrem (YSZ) jako elektrolit i pracują w wysokich temperaturach, powyżej 800°C, w których materiał ten wykazuje odpowiednio wysoką przewodność jonów tlenu. Niestety wymóg pracy ogniwa w wysokich temperaturach ogranicza możliwość stosowania ogniw SOFC do zasilania urządzeń przenośnych czy też do napędu pojazdów a ponadto podnosi koszty ze względu na konieczność stosowania drogich komponentów, szybszą degradację etc. Stąd też, podejmuje się wiele prac aby otrzymać materiały wykazujące wysoką przewodność w niższych temperaturach i aby w ten sposób obniżyć temperaturę pracy ogniw SOFC.

W niniejszym projekcie, aby zrealizować cel, czyli opracowanie nowego przewodnika jonów tlenu, korzystając z wielu zaawansowanych metod badawczych przeprowadzonych będzie szereg badań mających na celu określenie relacji pomiędzy strukturą a właściwościami elektrycznymi materiałów. Poznanie wpływu struktury krystalicznej otrzymanych materiałów, w tym tzw. lokalnego otoczenia kationów, pozwoli poznać czynniki decydujące o wysokim przewodnictwie jonowym oraz zaprojektować nowej generacji materiały o jeszcze lepszych właściwościach. Realizacja tego typu projektu wymaga zarówno współpracy z uznanymi ekspertami w zakresie badań strukturalnych jak i korzystania z zaawansowanych międzynarodowych urządzeń badawczych np. RAL (Anglia). Ważnym celem tego projektu i współpracy z grupą dr I. Abrahamsa z QMUL jest również szkolenie nowej generacji naukowców z Wydziału Fizyki PW w zakresie zaawansowanych metod badawczych, w szczególności w zaawansowanych metodach analizy danych dyfrakcyjnych, co przyczyni się do umocnienia pozycji naukowej Wydziału Fizyki PW zarówno w Polsce jak i na świecie.