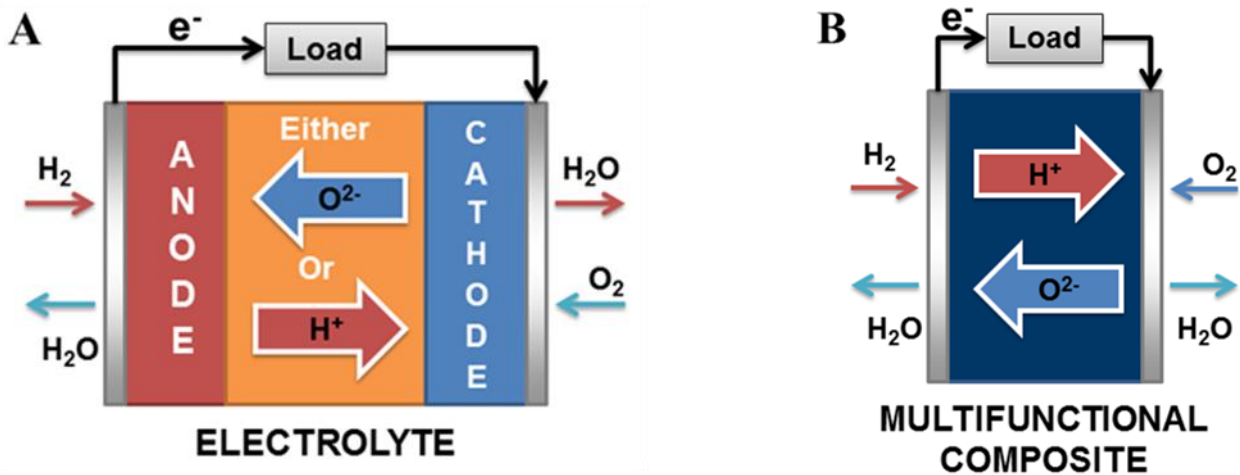


Celem badań zaplanowanych w ramach projektu jest zbadanie właściwości kompozytów o mieszanym przewodnictwie protonowo-elektronowym. W szczególności, zbadanie wpływu składu chemicznego, wielkości ziarna krystalicznego i porowatości kompozytu na właściwości wykonanego z niego jednowarstwowego ogniwa paliwowego. Jednowarstwowe ogniwa paliwowe to nowatorskie elektrochemiczne źródła prądu. Porównanie tradycyjnych trójwarstwowych ogniw i ogniw jednowarstwowych przedstawia rysunek 1.



Rysunek 1 Porównanie budowy trójwarstwowych (A) i jednowarstwowych (B) ogniw paliwowych

W ramach projektu zsyntezowane zostaną zróżnicowane materiały kompozytowe o mieszanym protonowo-elektronowym przewodnictwie. Do syntezy kompozytów zastosowane zostaną zarówno różne materiały przewodzące protonowo (na przykład $\text{BaCe}_{0.6}\text{Zr}_{0.2}\text{Y}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$, $\text{BaCe}_{0.7}\text{Zr}_{0.1}\text{Y}_{0.1}\text{Yb}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$, $\text{La}_{0.98}\text{Ca}_{0.02}\text{NbO}_{4-\delta}$) jak i różne materiały przewodzące elektronowo (na przykład roztwór stały tlenków $\text{Li}_2\text{O}:\text{NiO}:\text{ZnO}$).

Struktura wytworzonych materiałów zostanie zbadana za pomocą dyfraktometrii rentgenowskiej. Wpływ warunków syntezy na mikrostrukturę zostanie przeanalizowany za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej. Rentgenowska spektroskopia fotoelektronów i spektrometria dyspersji energii promieniowania rentgenowskiego zostaną wykorzystane do pomiaru rozkładu przestrzennego pierwiastków zawartych w wytworzonych materiałach.

Własności elektryczne kompozytów i jednowarstwowych ogniw zostaną zbadane za pomocą pomiarów stało- i zmiennoprądowych, także w funkcji temperatury i ciśnienia parcjalnego tlenu. Dyfuzja protonów w kompozytach i jednowarstwowych ogniwach będzie obrazowana przez wykorzystanie trytu jako radioznacznika autoradiograficznego, co pozwoli na weryfikację postulowanego mechanizmu działania jednowarstwowych ogniw.

Zbadanie właściwości transportowych w kompozytach o mieszanym przewodnictwie dostarczy wielu cennych informacji na temat działania tych układów. Uzyskane informacje, wraz z weryfikacją istnienia obszaru ładunku przestrzennego, otworzą drogę do dalszych badań podstawowych i stosowanych. W perspektywie pozwoli to na świadome projektowanie kompozytów w pełni dopasowanych do stawianych im wymogów, dyktowanych przez zastosowania w jednowarstwowych ogniwa paliwowe i innych urządzeniach elektrochemicznych.

Ze względu na prostotę konstrukcji i powiązany z nią niski koszt produkcji możliwe stanie się upowszechnienie tego typu ogniw paliwowych, tym samym katalizując przejście z ekonomii węglowodorowej do zapowiadanej od lat 70 XX wieku ekonomii wodoru. Największymi korzyściami wykorzystania wodoru jako podstawowego źródła energii jest zwiększone bezpieczeństwo energetyczne ze względu na powszechny dostęp do wody jako źródła wodoru, oraz znaczna redukcja emisji szkodliwych substancji i jej bezpośredni wpływ na zdrowie publiczne i środowisko naturalne.