

Celem projektu jest znalezienie i zbadanie nowych materiałów katalitycznych dla anod tlenkowych ogniwi paliwowych (ang. Solid Oxide Fuel Cell, SOFC), aby zapewnić wydajną i długotrwałą pracę tych ogniwi podczas zasilania biogazem. Paliwo to, zwane czasami gazem wysypiskowym, występuje jako naturalny produkt fermentacji związków organicznych, np. na wysypiskach śmieci, składowiskach odpadów rolnych czy gnojowicach. Tlenkowe ogniwa paliwowe zasilane biogazem mogłyby stanowić stacjonarne źródła mocy przy wysypiskach, gospodarstwach rolnych itd., ale na chwilę obecną koszt inwestycyjny związany z instalacją systemu oraz problem degradacji ogniwa pod wpływem osadzania węgla i zatruwania siarką ograniczają zastosowanie ogniwi zasilanych biogazem na szeroką skalę.

W związku z powyższym konieczne jest przeprowadzenie systematycznych badań w celu znalezienia optymalnego materiału katalitycznego, ograniczającego osadzanie węgla oraz problem zatruwania siarką podczas procesu wewnętrznego reformingu biogazu bezpośrednio na ogniwie. Określony zostanie wpływ rodzaju i ilości domieszki wprowadzanej do tlenku ceru jako wyjściowego materiału katalitycznego. Materiał ten będzie zastosowany na ogniwie dwoma metodami: jako dodatkowa warstwa powierzchniowa na anodzie Ni-YSZ oraz jako niezależna anoda stanowiąca alternatywę dla komercyjnego materiału Ni-YSZ. Podstawowe badania właściwości strukturalnych prowadzone będą m.in. metodą dyfrakcji rentgenowskiej, skaningowej mikroskopii elektronowej i mikroanalizy rentgenowskiej. Ilość i strukturalna forma osadzonego węgla badane będą za pomocą termogravimetrii i spektroskopii fotoelektronów. Badania właściwości elektrycznych prowadzone będą stało- i zmiennoprądowo, a dla pracujących, kompletnych ogniwi określone będą parametry ich pracy przez czas co najmniej 100h (gęstość prądu, napięcie otwartego obwodu, krzywe woltamometryczne). Ponadto, przy użyciu spektroskopu FTiR prowadzona będzie analiza składu gazów przed i po procesie reformingu, co w połączeniu z teoretyczną symulacją reakcji elektrochemicznych zachodzących na ogniwie pozwoli zrozumieć i opisać procesy osadzania węgla oraz tworzenia związków siarki na anodzie.

Przebadanie oraz opisanie zagadnień założonych w projekcie stanowić będzie ważny wkład badawczy do istniejącego stanu wiedzy na temat mechanizmów osadzania węgla w ogniwach i zatruwania ich związkami siarki. Projekt ten pozwoli na określenie optymalnych warunków pracy ogniwa oraz da wskazówki do przyszłych badań oraz prac wdrożeniowych. Do tej pory wiele rozważań nt. zastosowania biogazu w ogniwach ma charakter jedynie symulacyjny. Brakuje podstawowych badań materiałowych, dlatego projekt ten uzupełni istniejący stan wiedzy na temat tlenkowych ogniwi paliwowych zasilanych biogazem i pomoże znaleźć alternatywne, być może lepsze od komercyjnie stosowanych materiały anodowe dla tych ogniwi.