

Tematyka badawcza została zaproponowana, ponieważ obecne prognozy dotyczące paliw nieodnawialnych oraz polityka proekologiczna wprowadzana w wielu krajach zmuszają do produkowania coraz większej części energii zużywanej w kraju w sposób czysty, co pozwala na redukcję emisji CO₂. Wysokotemperaturowe ogniwa paliwowe są jednymi z najbardziej wydajnych dostępnych obecnie konwerterów elektrochemicznych. Produktami ubocznymi są woda i ciepło, które mogą być wykorzystane w systemach ko generacyjnych do ogrzewania, bądź nawadniania. Moc uzyskana z pojedynczego ogniwa paliwowego jest stosunkowo niska, dlatego są one łączone w stosy, co pozwala na uzyskanie wysokich mocy. Do połączenia w stos potrzebny jest interkonektor. Wiadome jest, że w trakcie budowy wszelkich systemów poszukuje się materiałów spełniających wymagania do zastosowania, a zarazem pozwalających na redukcję kosztów. Zastąpienie tradycyjnego ceramicznego interkonektora interkonektorem stalowym pozwala na znaczną redukcję kosztów. Jednak w warunkach pracy ogniwa na powierzchni stali tworzą się produkty korozji o przewodności elektrycznej niższej niż stal o kilka rzędów wielkości, co obniża moc jaką można uzyskać z takiego stosu. Dodatkowo chrom zatrzymując katodę skraca czas życia ogniwa. Problem badawczy związany z warstwami ochronnymi podjęto w celu: zmniejszenia tworzenia się produktów korozji, sprawdzenia w jakim stopniu spinel manganowo kobaltowy powinien być modyfikowany dodatkiem tlenku ceru, aby chronić stal najskuteczniej. Dodatkowo zostanie zbadana nowa podwójna warstwa ochronna tlenku ceru i spinelu manganowo kobaltowego. Oczekuje się, że wprowadzenie warstwy tlenku ceru zminimalizuje powstawanie tlenku manganowo chromowego charakteryzującego się przewodnictwem dwukrotnie niższym od tlenku manganowo kobaltowego. Jeżeli zastosuje się warstwy ochronne o wysokim stopniu ochrony przed korozją można będzie wytwarzać stosy ogniw paliwowych o większej mocy i dłuższej żywotności.

W celu realizacji projektu wytworzone zostaną ciekłe prekursorzy w których nośnikiem kationów uzyskanych z rozpuszczonych azotanów będzie glikol etylenowy pozwalający na wytworzenie gęstych warstw w temperaturach poniżej 400 °C. Łatwość wykonania prekursora zasilającego dyszę pistoletu do napyłania umożliwi swobodne sterowanie stechiometrią roztworu napyłanego, co ułatwi wytwarzanie warstw MCO modyfikowany w różnym stopniu dodatkiem tlenkiem ceru. Gotowy prekursor użyty będzie do zoptymalizowania parametrów napyłania, które mogą delikatnie różnić się w zależności od napyłanego związku. Zmianie będą podlegać temperatura płyty grzewczej, oraz szybkość napyłania. Stałe pozostaną odległość dyszy od płyty grzewczej oraz ciśnienie przy którym prekursor jest napyłany. Napyłone warstwy przebadane zostaną strukturalnie i mikrostrukturalnie za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego, dyfrakcji promieni rentgenowskich i innych metod laboratoryjnych, w celu sprawdzenia ich jakości, szczelności i gęstości. Po zbadaniu właściwości wytworzonych warstw przeprowadzone zostanie ich utlenianie w temperaturze 800 °C. Warstwowe układy poddane będą utlenianiu w różnych odstępach czasowych sięgających nawet 1000 h. Ponowne badania strukturalne, mikrostrukturalne oraz termogravimetryczne pozwolą na porównanie stopnia korozji stali bez warstwy ochronnej, stali z warstwą spinelu manganowo kobaltowego, stali z warstwą spinelu manganowo kobaltowego modyfikowanego dodatkiem tlenku ceru do 20 mol% oraz stali z podwójną warstwą ochronną tlenku ceru i spinelu manganowo kobaltowego. Badania elektryczne pomogą w ocenie, który z rodzajów ochrony stali przed korozją pozwala na uzyskanie najwyższej mocy ze stosu ogniw. Na stal bez warstwy ochronnej oraz z trzema opisanymi rodzajami warstw ochronnych zostanie nałożony materiał katodowy LSCF w celu sprawdzenia w jakim stopniu katoda w warunkach pracy ogniwa ochroniona jest przed zatruciem chromem.