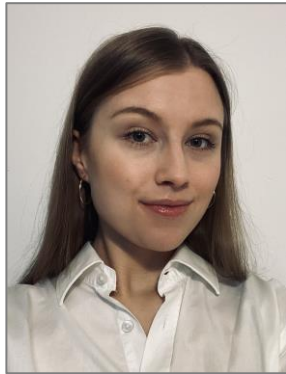


Praca dyplomowa inżynierska

Badania doświadczalne stabilności pracy ogniwa paliwowego z recyrkulacją zasilanego kwasem mrówkowym



Autor: Zofia Szewczyk

Nr albumu: 306877

Promotor: prof. uczelni dr hab. inż. Łukasz Makowski

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Monika Jałowiecka

Rok akademicki: 2022/2023

Wprowadzenie

Ogniwo paliwowe zasilane bezpośrednio kwasem mrówkowym (DFAFC) jest obiecującą alternatywą dla konwencjonalnego wodorowego ogniwa paliwowego ze względu na bezpieczeństwo i cenę ciekłego paliwa. Przedmiotem pracy było zbadanie potencjału energetycznego jednego litra 3 M kwasu mrówkowego z wykorzystaniem różnych modeli zasilania paliwem DFAFC.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było określenie wpływu recyrkulacji paliwa na pracę DFAFC przez przeprowadzenie serii testów stabilności dla różnych modeli zasilania kwasem mrówkowym. Wyróżniono trzy modele zasilania paliwem: recyrkulacja ciągła, recyrkulacja dyskretna (z przerwami przed kolejnymi recyrkulacjami paliwa), brak recyrkulacji.

Zakres pracy obejmował:

- Preparatykę elektrod oraz kondycjonowanie membran.
- Złożenie układów pomiarowych.
- Przeprowadzenie testów stabilności pracy DFAFC dla różnych modeli zasilania paliwem.
- Analiza HPLC pobranych próbek paliwa podczas testów.

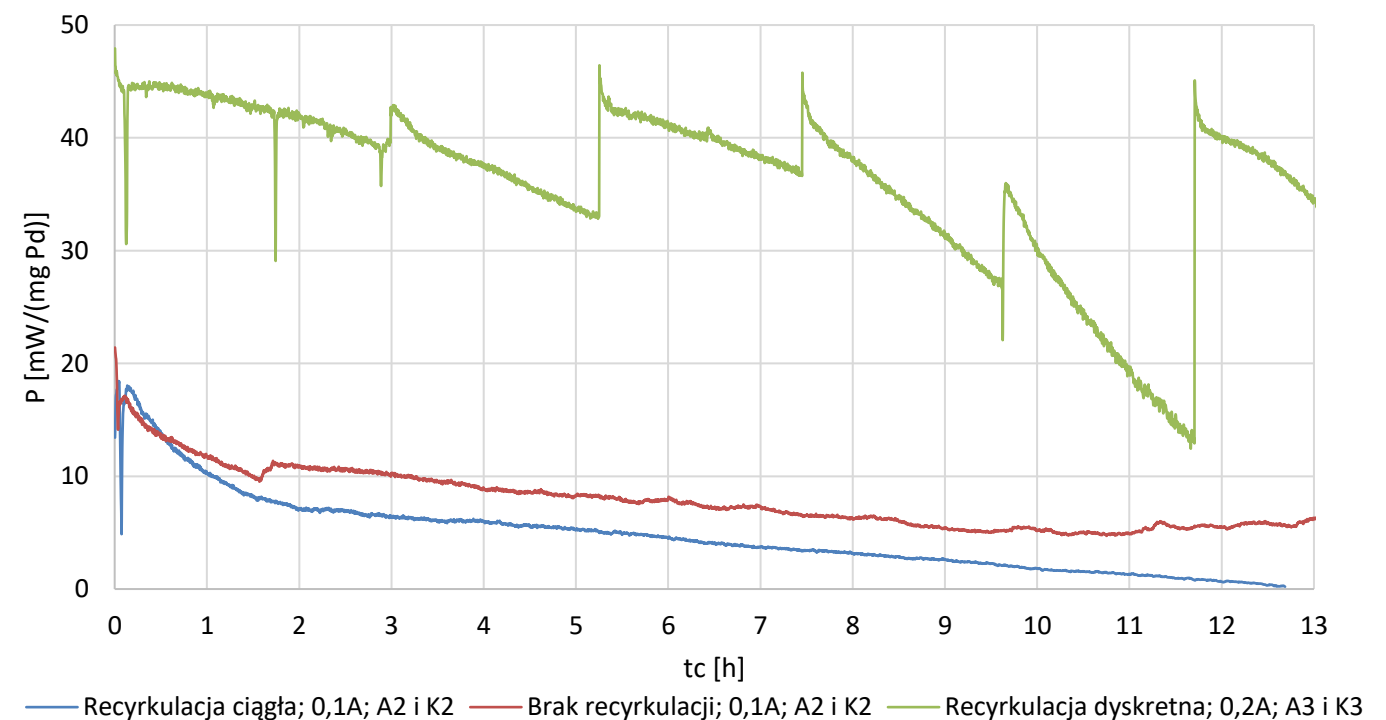
Część doświadczalna

Praca DFAFC, przy stałym obciążeniu prądowym, była monitorowana za pomocą jednostki zapisu danych Agilent. Natomiast zmiany stężenia kwasu mrówkowego w czasie były analizowane z wykorzystaniem HPLC.

Wyniki

Wśród przeprowadzonych badań najbardziej satysfakcjonujące rezultaty uzyskano z testu stabilności układu z recyrkulacją dyskretną paliwa. Był on jednocześnie prowadzonym najdłużej testem jak i wygenerowano najwięcej mocy na test. Potwierdzeniem tego było zakończenie testu DFAFC z recyrkulacją dyskretną paliwa po przereagowaniu 1 mola kwasu mrówkowego na litr paliwa w układzie. Dla układu z recyrkulacją ciągłą wartość ta była 5 razy mniejsza.

Na Rys.1 przedstawiono zmiany gęstości mocy dla wspólnego zakresu czasu pracy DFAFC. Gęstość mocy jest odniesiona do 1 mg palladu na anodzie, zatem pole pod krzywą przedstawia pracę wykonaną na 1 mg palladu.



Rys.1. Zestawienie przebiegów testów stabilności dla różnych modeli zasilania paliwem

Wnioski

Cykliczne przerwy w pracy DFAFC wpływają pozytywnie na sumaryczną kondycję ogniwa. Pozwalają one się zregenerować katalizatorom oraz wyrównać stężenie reagentów w przestrzeni reakcyjnej. W konsekwencji następny cykl pracy nie jest obciążony zaległościami transportowymi reagentów, które się nawarstwiły podczas poprzedniego cyklu.

W przypadku technologii DFAFC warto rozważyć układ równoległy ogniw z ich cykliczną regeneracją.