

Warszawa, 22.05.2026

Autor rozprawy doktorskiej: **Monika Mierzejewska**

Promotor: **prof. dr hab. inż.** / **prof. dr hab.** / **dr hab. Piyush Sindhu Sharma, profesor instytutu / dr hab.**

*Drugi promotor (*ewentualnie, tylko w przewodach doktorskich).

.....

Promotor pomocnicy: **dr inż. Kamila Łepicka**

Temat rozprawy doktorskiej: **Napędzane potencjałem generowanie nanocząstek typu $\text{Ni}(\text{OH})_2$ osadzonych w nieprzewodzących matrycach poli(Salenowych) do elektrokatalitycznego utleniania etanolu i mocznika**

Streszczenie

Niniejsza rozprawa doktorska przedstawia badania nad wytwarzaniem i charakterystyką katalizatorów na bazie $\text{Ni}(\text{OH})_2$ osadzonych w matrycach poli(Salen), poli[NPs- $\text{Ni}(\text{OH})_2$ Salen], przeznaczonych do elektrochemicznego utleniania małych cząsteczek organicznych, takich jak etanol i mocznik. Reakcje te mają istotne znaczenie dla konwersji energii i oczyszczania ścieków. Jednak opracowanie wydajnych katalizatorów o odpowiednio dostosowanej strukturze, zapewniającej wysoką aktywność elektrokatalityczną, nadal stanowi istotne wyzwanie. Kluczowym czynnikiem warunkującym wysoką efektywność katalizatorów jest szybka generacja i stabilność miejsc aktywnych typu Ni^{3+}OOH .

Aby sprostać temu wyzwaniu, dwa kompleksy Ni-Salenowe o różnej strukturze chemicznej poddano elektropolimeryzacji w warunkach potencjostatycznych i potencjodynamicznych, otrzymując polimery Ni-Salenowe o zróżnicowanej morfologii. Następnie katalizatory poli[NPs- $\text{Ni}(\text{OH})_2$ Salen] wytworzono dzięki elektrochemicznie indukowanej transformacji polimerów Ni-Salenowych przeprowadzonej w środowisku alkalicznym, której mechanizm został szczegółowo wyjaśniony w niniejszej pracy.

Z prekursorów różniących się organizacją przestrzenną warstw polimerowych otrzymano nanocząstki typu $\text{Ni}(\text{OH})_2$ o odmiennej morfologii. Morfologię zarówno prekursorów, jak i otrzymanych katalizatorów zobrazowano z wykorzystaniem mikroskopii SEM i TEM. Uzyskane wyniki wskazały na wzajemne zależności struktury chemicznej i morfologii prekursorów wpływające na aktywność wytworzonych katalizatorów. Ponadto badano wpływ modyfikacji struktury chemicznej prekursorów poli(NiSalenowych), bazując na porównaniu różnych konfiguracji podstawników metylowych przy mostku iminowym, następnie uzupełnionych o dodanie grup metoksyłowych do pierścieni aromatycznych, aby ocenić ich wpływ na aktywność elektrokatalityczną finalnie otrzymanych katalizatorów.

W przypadku reakcji elektrochemicznego utleniania mocznika, ze względu na silną adsorpcję produktów reakcji, konieczna była dodatkowa optymalizacja warunków pracy katalizatorów. Monitorowanie zdolności do generowania *in situ* centrów aktywnych typu Ni^{3+}OOH pozwoliło określić wpływ stężenia środowiska alkalicznego na przebieg procesu elektrochemicznie indukowanej transformacji. Optymalne warunki pracy katalizatorów wyznaczono na podstawie kompleksowej analizy elektrochemicznej, obejmującej badania przy zmiennej szybkości przemiatań potencjału, analizę nachylenia Tafela i wyznaczenie energii aktywacji. Na koniec przeprowadzono długoterminowe testy stabilności, aby potwierdzić przydatność katalizatorów poli[NPs- $\text{Ni}(\text{OH})_2\text{Salen}$] do oczyszczania ścieków bogatych w mocznik.