

W obecnych czasach toczy się światowa dyskusja na temat sposobów obniżenia stężenia ditlenku węgla w atmosferze. Proponowanych jest wiele metod związanych z jego wychwytywaniem, składowaniem czy przetwarzaniem do produktów użytecznych. Metody związane ze składowaniem wychwyconego CO<sub>2</sub>, np. w głęboko położonych formacjach skalnych czy na dnach oceanów budzą uzasadnione obawy. W związku z powyższym uwaga została skierowana na próby wykorzystania ditlenku węgla jako substratu w produkcji użytecznych związków, do których można zaliczyć: metan, metanol, eter dimetylowy czy kwas mrówkowy. Rozwiązanie takie wydaje się być korzystne biorąc pod uwagę nie tylko obniżenie stężenia CO<sub>2</sub> w powietrzu, ale również wytwarzanie wartościowych związków chemicznych i paliw syntetycznych. Częstym problemem w wielu procesach uwodornienia CO<sub>2</sub> do użytecznych produktów jest konieczność zastosowania wysokiego ciśnienia, temperatury, oraz wielofunkcyjnych katalizatorów ze względu na niską reaktywność cząsteczki CO<sub>2</sub>. Częściowym rozwiązaniem tego problemu jest wstępna konwersja ditlenku węgla do tlenku węgla, który jest znacznie bardziej reaktywny. Należy jednak posiadać w tym celu wydajne i stabilne katalizatory, które zapewnią odpowiednią selektywność produkcji CO.

Wytworzenie katalizatorów charakteryzujących się określonymi właściwościami stanowi poważny problem. W Katedrze Inżynierii Molekularnej Politechniki Łódzkiej prowadzimy badania nad plazmowymi metodami wytwarzania nowej generacji nanostrukturalnych katalizatorów. Plazma, czyli zjonizowany gaz stanowiący czwarty stan skupienia materii, generowana jest w komorze reaktora za pomocą napięcia, o różnej częstotliwości, przyłożonego do równoległych elektrod. Depozycja plazmowa prowadzi do wytworzenia pożądanej warstwy na powierzchni dowolnego nośnika i jest bardzo uniwersalną metodą zaliczaną do tzw. „zielonej chemii” ze względu na niskie zużycie energii i praktycznie bezodpadowy proces produkcji. Za pomocą tej metody można modyfikować powierzchnię polimerów, metali czy innych materiałów nadając im nowe, wyjątkowe właściwości np. hydrofobowe, anty-grzybicze czy katalityczne.

Celem projektu jest wytworzenie za pomocą depozycji plazmowej, stosując różne rodzaje kompleksów metaloorganicznych i różne rodzaje podłoża, nowej klasy cienkowarstwowych układów katalitycznych aktywnych w procesie konwersji CO<sub>2</sub> do CO, w reakcjach takich, jak np. CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub> lub CO<sub>2</sub> + CH<sub>4</sub>, co w ostateczności ma doprowadzić do uzyskania gazu syntezowego (mieszanki CO i H<sub>2</sub>) o określonym składzie.

Zastosowana metoda plazmowa pozwala na sterowanie, za pomocą zmiennych parametrów procesu, właściwościami powstających warstw. Otrzymane w ten sposób materiały będą charakteryzowane z wykorzystaniem zaawansowanych metod spektroskopowych i mikroskopowych. Prowadzone badania dostarczą informacji na temat struktury molekularnej i nanostruktury układów katalitycznych. Testy katalityczne prowadzone w reaktorze bezgradientowym z idealnym wymieszaniem pozwolą na ustalenie wpływu struktury uzyskiwanych materiałów na wydajność reakcji konwersji CO<sub>2</sub> do gazu syntezowego.

Uzyskane wyniki badań stanowiąc będą cenne uzupełnienie wiedzy z zakresu katalizy heterogenicznej i pozwolą na praktyczne ich wykorzystanie w procesach konwersji CO<sub>2</sub>.