

Obecny rozwój technologiczny jest przyczyną coraz wyższego zapotrzebowania na energię. Tradycyjnie pozyskuje się ją poprzez spalanie paliw kopalnianych, przez co w ostatnich dziesięcioleciach widoczny jest znaczny wzrost stężenia gazów cieplarnianych w atmosferze. CO<sub>2</sub> będący jednym z produktów spalania paliw, uważany jest za główną przyczynę efektu cieplarnianego i obserwowanych obecnie zmian klimatu, a jego stężenie w atmosferze z roku na rok znacznie wzrasta. Z tego powodu coraz więcej uwagi poświęca się opracowywaniu nowatorskich technologii CCU (ang. carbon capture and utilization), polegających na wychwycie CO<sub>2</sub>, a następnie przekształcaniu go w bardziej użyteczne produkty (paliwa syntetyczne, czy też produkty ważne dla przemysłu chemicznego, jak np. alkohole). Wśród nich ważną rolę odgrywają procesy termochemicznego uwodornienia CO<sub>2</sub>. Procesy te są jednak wymagające z uwagi na fakt, że CO<sub>2</sub> jest związkem stabilnym termodynamicznie, a wydajności procesów jego przetwarzania często są niskie. Dodatkowo, stosowane obecnie katalizatory wykazują relatywnie niską selektywność do pożądaných produktów i są podatne na dezaktywację w warunkach procesu.

Celem projektu jest opracowanie i zbadanie nowych katalizatorów przeznaczonych do termochemicznej waloryzacji CO<sub>2</sub> do bardziej użytecznych produktów, o ściśle zaprojektowanej, hierarchicznej architekturze, wysokiej stabilności termicznej i przestrajalnych właściwościach katalitycznych. Katalizatory otrzymywane będą za pomocą nowatorskiej metody syntezy polegającej na szczepieniu nanocząstek podwójnie domieszkowanego tlenku ceru (aktywny metal oraz promotor), stanowiących fazę aktywną, na nośniku Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> o specyficznej strukturze hierarchicznej. Materiały uzyskane w ten sposób powinny cechować się również możliwością odzyskiwania fazy aktywnej po procesie katalitycznym, z wykorzystaniem zjawiska samoregeneracji.

Aby sprawdzić użyteczność zaprojektowanych materiałów do zastosowań w reakcjach waloryzacji CO<sub>2</sub>, otrzymane katalizatory zostaną poddane szerokim badaniom fizykochemicznym w celu dokładnego określenia ich właściwości chemicznych, strukturalnych i morfologicznych. Najbardziej obiecujące, zoptymalizowane katalizatory zostaną następnie poddane testom katalitycznym w modelowej reakcji uwodornienia CO<sub>2</sub> do bardziej użytecznych produktów (np. alkoholi). Wśród metod badawczych, za pomocą których analizowane będą właściwości fizykochemiczne otrzymanych katalizatorów, szczególnie istotne są nowoczesne metody *in situ* i *operando*, które pozwalają na analizę zmian właściwości katalizatorów podczas procesu katalitycznego w rzeczywistych warunkach reakcji.