

### Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Celem projektu jest opisanie przemian strukturalnych w nowoczesnych katalizatorach opartych na nanokrystalicznym kobalcie w czasie procesu ich aktywacji oraz określenie zależności aktywności tych katalizatorów w procesie syntezy amoniaku od ich struktury. Projekt będzie prowadzony w Instytucie Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. Badania, których dotyczy projekt w przyszłości mogą przyczynić się do optymalizacji przemysłowej produkcji amoniaku, co może przynieść ogromne korzyści ekonomiczne dla państw, posiadających przemysł chemiczny nastawiony na produkcję nawozów sztucznych, takich jak Polska. W ramach projektu badaniom zostaną poddane dwie grupy katalizatorów opartych na związkach kobaltu, które wydają się najbardziej interesujące pod względem opisanych do tej pory właściwości, a mianowicie azotki kobaltu i molibdenu oraz katalizatory typu kobalt/tlenek ceru/tlenek baru.

Opracowanie oraz optymalizacja warunków aktywacji prekursorów katalizatorów będące głównym celem niniejszego projektu, wymagają zaawansowanych wieloetapowych prac badawczych. W pierwszym etapie planuje się wytworzenie prekursorów katalizatorów o wybranym składzie chemicznym. W następnych etapach wykonana zostanie charakterystyka właściwości chemicznych oraz strukturalnych otrzymanych w powyższy sposób prekursorów. W celu jak najpełniejszego zrozumienia procesów w czasie aktywacji planuje się wykorzystanie wielu technik analitycznych, których część pozwala na obserwację zmian zachodzących bezpośrednio wewnątrz reaktora, podczas procedury aktywacji (in situ).

Badania in situ metodą dyfrakcji promieni rentgenowskich pozwoli na śledzenie zmian składu fazowego podczas aktywacji oraz na identyfikację formy aktywnej katalizatora. Planuje się również sprawdzenie wpływu promotorów na skład fazowy formy aktywnej. Podobnie do dyfraktometru rentgenowskiego spektrometr elektronowy wykorzystywany w tym projekcie posiada komorę reakcyjną, która umożliwi przygotowanie aktywnych form katalizatorów i transfer tak przygotowanego materiału bez konfliktu z atmosferą. W ten sposób możliwe jest określenie składu chemicznego powierzchni katalizatorów w ich stanie aktywnym, bez zagrożenia zmianą tego składu w kontakcie z powietrzem. Metodę tę planuje się wykorzystać do określenia, które pierwiastki chemiczne występują w fazie aktywnej katalizatora w formie metalicznej, a które pozostają w formie tlenków. Aktywowane katalizatory zostaną poddane testom w warunkach syntezy amoniaku i określona zostanie ich aktywność katalityczna. W ostatniej fazie projektu badania obejmą analizę procesów starzenia katalizatorów oraz określenie ich stabilności termicznej.

Na podstawie powyższych badań możliwe będzie określenie rzeczywistego składu fazowego oraz składu powierzchni aktywnej katalizatorów w ich formie aktywnej. Dzięki realizacji projektu wzbogacony zostanie zasób wiedzy dotyczący właściwości strukturalnych oraz katalitycznych materiałów opartych na azotkach kobaltu i molibdenu oraz układu kobalt/tlenek ceru/tlenek baru.