

Od wielu dekad najważniejszymi pod względem skali produkcji chemikaliami stosowanymi w sektorze chemicznym są alkeny, takie jak etylen, propylen i buteny, które są wykorzystywane powszechnie jako półprodukty w wielkotonażowej syntezie organicznej oraz substancje budulcowe (monomery) wchodzące w skład wszechobecnych tworzyw sztucznych. Ze względu na skalę produkcji sięgającą blisko 400 mln ton rocznie, istnieje szereg technologii ich otrzymywania, które można podzielić ogólnie na nioselektywne i selektywne (celowe). Dwa najważniejsze przemysłowe źródła otrzymywania alkenów to piroliza olefinowa oraz kraking katalityczny, które są technologiami nioselektywnymi, gdyż w obu procesach z różnych surowców rafineryjnych uzyskiwana jest złożona mieszanina produktów, w tym wspomniane alkeny oraz inne chemikalia. Ważną grupę technologii otrzymywania alkenów stanowią procesy ukierunkowane wyłącznie na produkcję konkretnych alkenów, tzw. technologie celowe (ang. *on-purpose*). W tej grupie procesów znajdują się wysokotemperaturowe procesy odwodornienia alkanów do alkenów, metateza alkenów oraz inne technologie o mniejszym znaczeniu. Zaletą tych ostatnich rozwiązań jest ich ukierunkowanie na wytwarzanie konkretnego alkenu bez jednoczesnego tworzenia produktów ubocznych.

Niniejszy projekt ma na celu połączenie dwóch selektywnych technologii wytwarzania alkenów, a mianowicie odwodornienia oraz konwersji powstałych alkenów pomiędzy sobą (tzw. metatezy). Dwie wymienione ścieżki reakcyjne zostaną sprzężone w jednym reaktorze w sekwencji odwodornienie-metateza, co umożliwi ich cykliczną realizację w obecności jednego katalizatora stałego. Opisywane połączenie powinno pozwolić na przeprowadzenie w jednym ciągu instalacyjnym konwersji alkanów do alkenów oraz alkenów między sobą, tak by zmaksymalizować produkcję deficytowego alkenu (przykładowo obecnie propylenu). W projekcie proponowane jest zastosowanie stałych katalizatorów molibdenowych. Zakłada się w tym przypadku, że w trakcie odwodornienia alkanów prowadzonego w wysokiej temperaturze (zwykle  $>500$  °C) powstaną nowe miejsca aktywne na powierzchni katalizatora dla reakcji metatezy, umożliwiającej jej przebieg nawet w temperaturze pokojowej. Nieliczne doniesienia literaturowe oraz prace wstępne autorów projektu wskazują, że wysokotemperaturowa obróbka katalizatora molibdenowego alkenami/alkanami powoduje wzrost szybkości reakcji metatezy względem materiału wygrzanego w powietrzu lub gazie inertywnym (np. azocie) o 1-2 rzędy wielkości.

Przedstawione połączenie w jednym reaktorze na jednym katalizatorze obu procesów może dać duże korzyści, w szczególności dla reakcji metatezy. Bowiem odwodornienie dostarczy nie tylko alkenów dla reakcji metatezy, ale również wygeneruje dużą liczbę centrów aktywnych, co pozwoli prowadzić tę reakcję z zadowalającą szybkością już w temperaturze pokojowej, w której udział reakcji ubocznych (niepożądanych, np. izomeryzacji czy oligomeryzacji) jest znikomy.

Podsumowując, cykliczne sprzężenie w jednym reaktorze odwodornienia i metatezy może okazać się energetycznie i surowcowo korzystnym mariażem. Na tym etapie niezbędne są jednak badania nad optymalizacją warunków prowadzenia procesu odwodornienia, w taki sposób, by dopasować ten etap do procesu metatezy. Konieczne jest uzyskanie wiedzy na temat uwarunkowania formowania miejsc aktywnych na powierzchni katalizatora, na których zachodzą obie reakcje oraz mechanizmu dezaktywacji katalizatora, zarówno w etapie wysokotemperaturowego odwodornienia, jak i niskotemperaturowej metatezy.