

Bezpośrednia przemiana metanu w paliwa i związki chemiczne o znaczeniu przemysłowym przez długi czas uważana była za „Święty Graal” chemii. U źródeł niskiej reaktywności  $\text{CH}_4$  leży wysoka energia wiązania C-H ( $434 \text{ kJ mol}^{-1}$ ), brak grup funkcyjnych i brak polarności. W ostatnich latach dostępność metanu wzrosła dzięki uruchomieniu złóż gazu łupkowego oraz jego innych, tanich lub odnawialnych zasobów, jak np. biogazu. Przeróbka chemiczna metanu z reguły wymaga wysokich temperatur i wysokiego ciśnienia. Warunki te skutkują ogromnym zużyciem energii, istotną emisją  $\text{CO}_2$ , powstawaniem licznych produktów ubocznych i szybką dezaktywacją katalizatora. Światło słoneczne stanowi idealne alternatywne źródło energii i jest szeroko stosowane w połączeniu z półprzewodnikami do sterowania reakcjami chemicznymi. Ostatnio odkryliśmy wyjątkowo wysoką wydajność nanokompozytu heteropolikwas - metal osadzonego na  $\text{TiO}_2$  w sprzęganiu metanu z etanem i propanem w temperaturze pokojowej. Ten nowy układ fotochemiczny został opracowany na podstawie kompozytów heteropolikwas -  $\text{TiO}_2$ , już stosowanych przez zespół UCCS do fotokatalitycznego selektywnego utleniania metanu do CO. Reakcja zachodzi zgodnie z mechanizmem rodnikowym i zakłada udział silnie rozproszonych nanocząstek metali na heteropolikwasach. Systemy oparte na Ag wykazały wyjątkowo wysoką aktywność i selektywność do etanu, sięgającą 90%. Regeneracja układu w obecności promienienia powoduje odwracalne utlenianie małych metalicznych skupisk srebra w kationy srebra. Proces można prowadzić w sposób ciągły przy użyciu „pętli fotochemicznej”. Uzyskana wydajność etanu z metanu w tych warunkach jest bliska 10%. W ramach projektu SolarMethaChem zamierzamy zbadać i usprawnić ten proces. Głównymi celami są *i*) nanoinżynieria nowych wydajnych materiałów do wydajnego utleniającego sprzęgania metanu z etanem i wyższymi węglowodorami, *ii*) identyfikacja mechanizmów reakcji sprzęgania metanu oraz *iii*) optymalizacja reaktora fotochemicznego i warunków pracy. Projekt będą realizować trzy grupy badawcze pracujące we Francji (Partner 1, CNRS-UCCS), Finlandii (Partner 2, Uniwersytet w Helsinkach) i Polsce (Partner 3, Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN), z uzupełniającą się wiedzą specjalistyczną w zakresie katalizy, inżynierii materiałowej i modelowania. Projekt SolarMethaChem jest planowany na 3 lata i obejmuje 5 pakietów roboczych (WP). Głównym przedmiotem badań jest fotochemiczna konwersja metanu (WP2), z naciskiem na połączenie inżynierii materiałowej (WP1), zaawansowanej charakterystyki (WP3) i modelowania teoretycznego (WP4). Projekt obejmuje rekrutację 3 badaczy z tytułem doktora posiadających uzupełniające się kompetencje w tych obszarach.