

Rosnące globalne zapotrzebowanie energetyczne i związane z tym zanieczyszczenie środowiska naturalnego należą do największych wyzwań, przed którymi stoją naukowcy w XXI wieku. Konwersja energii słonecznej na energię w formie paliwa wydaje się być jednym z najbardziej obiecujących sposobów na zaspokojenie potrzeb energetycznych świata w przyszłości. Jednym z atrakcyjniejszych paliw jest H_2 , który można wytwarzać przez rozszczepianie wody pod wpływem promieniowania słonecznego. Pomimo intensywnie prowadzonych badań nad wytwarzaniem wodoru nadal wiele istotnych kwestii pozostaje nierozwiązanych. Przede wszystkim istniejące systemy wciąż charakteryzują się wysoką ceną oraz niestabilnością. Ponadto wydajność znanych układów ograniczona jest nieefektywnym przeniesieniem elektronu od cząsteczki barwnika do katalizatora. Innowacyjne materiały 2D o unikatowej strukturze warstwowej mogą zwiększyć aktywność fotokatalityczną układu poprzez zwiększenie wydajności separacji ładunku. Cała rewolucja grafenowa, najbardziej znanego materiału 2D doprowadziła do zupełnie nowej dziedziny badań nad podobnymi materiałami warstwowymi. Oprócz grafenu istnieje również szerokie spektrum innych dwuwymiarowych materiałów. Wśród nich są węgliki i węglikoazotki metali przejściowych (MXeny), które zostały odkryte w 2011 roku i od tego czasu prowadzone są badania nad zastosowaniem tych struktur również w fotokatalizie. **Głównym celem tego projektu jest synteza nowatorskich układów hybrydowych opartych o materiał MXene $Ti_3C_2T_x$ i zastosowanie ich w procesie fotokatalitycznego wytwarzania wodoru. Poprzez funkcjonalizację barwników i katalizatorów opartych na kobaltie na materiale dwuwymiarowym $Ti_3C_2T_x$ zamierzamy uzyskać trójskładnikowe nanohybrydy o niezbędnych właściwościach rozdziału ładunku, które zwiększą ich aktywność fotokatalityczną.** W planach jest także ustalenie zależności między właściwościami morfologicznymi i strukturalnymi $Ti_3C_2T_x$ (powierzchnia właściwa, grubość, wielkość płatków) a aktywnością fotokatalityczną. Z punktu widzenia przyszłych praktycznych zastosowań barwniki i katalizatory powinny opierać się o metale nieszlachetne. Dlatego w tym projekcie zamierzamy zbadać proces fotokatalitycznego wytwarzania wodoru przez wieloskładnikowych hybrydowe nanomateriały oparte wyłącznie o metale nieszlachetne. Badania, które zamierzamy podjąć, mogą wnieść interesujący wkład w podstawowe badania nad rolą materiałów MXene w procesach fotokatalitycznych.

Spodziewamy się, że proponowany projekt badawczy przybliżyć może społeczności naukowej znalezienie odpowiedzi na wiele fundamentalnych pytań dotyczących dwuwymiarowych materiałów warstwowymi i ich możliwości zastosowania w układach o właściwościach fotokatalitycznych. Zrozumienie mechanizmu procesu dla modelowych układów, stanie się dobrym punktem wyjścia dla konstruowania systemów o potencjalnym znaczeniu technologicznym.