*Podróż na równiny materiałów 2D: co o elektrokatalizie mogą nam powiedzieć badania systemów modelowych przy użyciu technik in situ XPS i in operando EC-STM?*

Tomasz Kosmala1,\*

1Instytut Fizyki Doświadczalnej, Uniwersytet Wrocławski, plac Maksa Borna 9,

50-204 Wrocław

\*autor korespondencyjny: tomasz.kosmala@uwr.edu.pl

Opracowanie i badanie nowych materiałów do magazynowania i konwersji energii jest priorytetem nowoczesnych badań naukowych i wyzwaniem technologicznych, w kontekście zrównoważonego rozwoju energii w oparciu o alternatywne i odnawialne źródła. Efektywne przetwarzanie energii chemicznej w energię elektryczną i *vice versa* wymaga opracowania innowacyjnych elektrokatalizatorów do zastosowań w ogniwach paliwowych, bateriach, bądź elektrolizerach. Jak dotąd są one optymalizowane głównie empiryczną metodą "trial&error", co znacząco spowalnia ich rozwój.

Podczas prelekcji przedstawione zostaną najnowsze osiągnięcia dotyczące wykorzystania materiałów 2D w elektrochemii. Pokazane będą systemy modelowe badane z wykorzystaniem innowacyjnych technik pracujących *in operando* i *in situ*, które pozwalają na identyfikację katalitycznie aktywnych miejsc z atomową precyzją oraz zmianę stanów chemicznych i elektronowych. W prezentacji omówione będą różne strategie zwiększania aktywności elektrokatalitycznej oraz optymalizacji katalizatorów poprzez wykorzystanie podejścia opartego na wiedzy („knowledge-based”). Pokazane będzie wykorzystanie defektów wewnętrznych (tj. *metallic twin boundaries* w chalkogenkach) [1], tunelowania elektronowego w ultracienkich warstwach tlenków osadzonych na metalach [2,3], efektu hybrydyzacji elektronowej systemu Fe/grafen oraz katalizy na pojedynczych atomach [4].

[1] T. Kosmala et al. *Advanced Energy Materials*, 8, 1800031 (2018)

[2] T. Kosmala et al. *ACS Catalysis*, 8, 32343-2352 (2018)

[3] T. Kosmala et al. *ACS Catalysis*, 10, 14, 7475–7485 (2020)

[4] T. Kosmala et al. *Nature Catalysis*, 4, 10, 850-859 (2021)