

Abstract for the general public in Polish

Wraz ze wzrostem standardów jakości życia codziennego i rosnącą cyfryzacją, rośnie również globalne zapotrzebowanie na energię. Akumulatory litowo-jonowe stanowią podstawę zasilania współczesnych inteligentnych urządzeń (IoT – Internet rzeczy). Badania naukowe mające na celu opracowanie nowych materiałów do urządzeń magazynujących większe ilości energii oraz bezpieczniejszych dla środowiska to jedno z podstawowych podejść do zaspokojenia rosnących potrzeb społeczeństwa. Obecne wysiłki naukowców w dziedzinie materiałów do magazynowania energii wyraźnie wskazują na zbliżający się postęp w rozwoju półprzewodnikowych akumulatorów (ASSB) jako najbardziej prawdopodobnej technologii akumulatorów nowej generacji. Badania nad nowymi materiałami anodowymi dla ASSB nabrały tempa po niedawnym odkryciu nowej klasy materiałów 2D w 2011 roku znanych jako MXenes. Stwierdzono, że mają one interesujące właściwości chemiczne, elektroniczne, nadprzewodzące, magnetyczne i optyczne.

Głównym celem naukowym tego projektu jest badanie eksperymentalne *in situ* (w czasie rzeczywistym) zmian strukturalnych w dwuwmiarowych materiałach w postaci faz MXenes podczas procesów litowania i delitacji zachodzących podczas ładowania i rozładowania akumulatorów. Procesy te będą obserwowane w wytwarzanych anodach w skład których wchodziły będą fazy MXenes i związki litu. Kolejnym istotnym celem projektu będą badania materiałów i ich lityzacji na poziomie rozdzielczości atomowej z wykorzystaniem nowoczesnych mikroskopów elektronowych. W ramach realizacji tego celu opracowane zostaną metody wykorzystujące procesy chemicznego osadzania z fazy gazowej do kontrolowanego wytwarzania materiałów w postaci Mo_2C i opracowania sposobów wytwarzania nowych form takich jak Ti_2C , V_2C i Cr_2C . Materiały wytworzone wspomnianą techniką CVD będą następnie wykorzystywane do akumulatorów półprzewodnikowych, które są chemicznie bezpieczniejsze, kompaktowe, szybciej się ładują i mogą być stosowane w wyższych temperaturach w porównaniu do obecnie używanych akumulatorów litowo-jonowych.

Projekt będzie realizowany we współpracy naukowej pomiędzy grupami badawczymi z Polski: Sieć badawcza ŁUKASIEWICZ – PORT Polski Ośrodek Rozwoju Technologii we Wrocławiu oraz z Norwegii: Uniwersytet w Oslo i jednostka badawcza SINTEF. Partnerzy przeprowadzą wspólnie eksperymenty aby zbadać i zasymulować rzeczywiste warunki pracy baterii z wykorzystaniem nowoczesnych skaningowych i transmisyjnych mikroskopów elektronowych. Takie zrozumienie procesów na poziomie atomowym pozwoli na lepsze zaprojektowanie i rozwój nowych materiałów, aby dało się w pełni wykorzystać ich możliwości w celach ładowania i rozładowania (z wykorzystaniem związków litu) podczas działania akumulatorów.

Pomyślna realizacja badań doprowadzi do powstania koncepcji wykorzystania nowych materiałów w urządzeniach wykorzystujących materiały 2D do magazynowania energii.