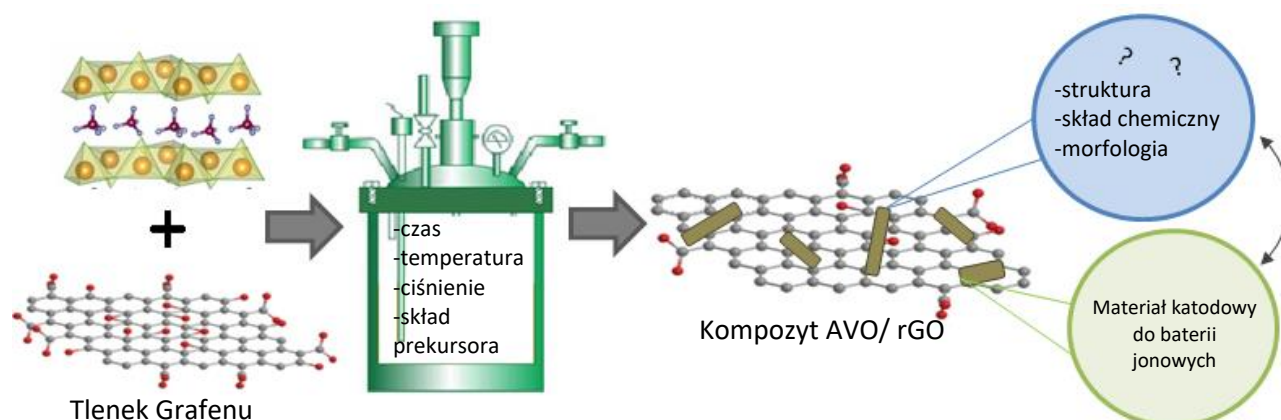


Celem projektu jest synteza i badanie materiałów kompozytowych na bazie wanadanów amonu (AVOs) oraz zredukowanego tlenku grafenu (rGO). Takie kompozyty (AVO/rGO) stanowią nową grupę materiałów hybrydowych, które przyciągają rosnącą uwagę z uwagi na ich potencjalne wykorzystanie w urządzeniach elektrochemicznych. Wanadany amonu tworzą liczną grupę związków o wzorze ogólnym $(\text{NH}_4)_x\text{V}_y\text{O}_z$, w których wanad występuje na mieszanym stopniu utleniania. Związki te posiadają specyficzną warstwową strukturę, która w połączeniu z wielowalencyjnością wanadu sprawia, że mogą być z powodzeniem wykorzystywane jako materiał katodowy w bateriach jonowych. Niestety, wadą AVOs jest ich niska przewodność elektryczna oraz słaba stabilność strukturalna. Z drugiej strony, kompozyty na bazie materiałów węglowych (w tym również zredukowanego tlenku grafenu) są z powodzeniem stosowane w celu poprawy wydajności różnych urządzeń elektrochemicznych. Dlatego też, połączenie rGO (który charakteryzuje się wysokim przewodnictwem elektrycznym oraz rozwiniętą powierzchnią właściwą) z AVOs wydaje się być bardzo obiecujące. Przewiduje się, że otrzymane kompozyty AVO/ rGO posiadać będą niezwykle właściwości elektrochemiczne (wysoka pojemność właściwa, stabilność w czasie).

Głównym celem projektu jest opracowanie powtarzalnej metody syntezy wysokiej jakości kompozytów AVO/rGO, przebadaniu ich właściwości strukturalnych oraz skorelowaniu ich z właściwościami elektrochemicznymi.



Kompozyty zostaną otrzymane na drodze prostej metody hydrotermalnej. Łagodne warunki syntezy takie jak: stosunkowo niska temperatura (poniżej 200°C), krótki czas reakcji (kilka godzin) oraz woda jako medium reakcyjne w połączeniu z niedrogimi reagentami chemicznymi czynią zaproponowaną metodę bardzo atrakcyjną. Należy zaznaczyć, że prac naukowych poświęconych kompozytom na bazie wanadanów amonu i rGO jest niewiele. Ze względu na ograniczoną literaturę, pierwszy etap projektu będzie polegał na syntezie kompozytów NVO/rGO o różnej strukturze i składzie chemicznym. W tym celu zmianie poddane zostaną takie parametry jak: czas reakcji, temperatura, ciśnienie wstępne, skład roztworu prekursorów. Następnie, otrzymane AVO/rGO kompozyty zostaną w pełni scharakteryzowane (za pomocą metod mikroskopowych, spektroskopowych oraz analizy termicznej) w celu określenia ich struktury, składu chemicznego oraz morfologii. Pozwoli to na oszacowanie wpływu parametrów syntezy na końcowy produkt, co jest niezwykle ważne w projektowaniu nowych materiałów i ich dalszym wykorzystaniu. Jak wiadomo, zarówno struktura jak i morfologia materiału aktywnego ma znaczący wpływ na właściwości elektrochemiczne całego kompozytu. W ramach projektu kompozyty AVO/rGO zostaną przetestowane jako nowe materiały katodowe w jedno i wielo- walencyjnych bateriach jonowych (szczególnie Li-jonowe, Mg-jonowe i Zn-jonowe), Głównym celem tej części jest zbadanie relacji pomiędzy właściwościami elektrochemicznymi a charakterystyką strukturalną kompozytów AVO/rGO.