

Nr rejestracyjny: 2015/18/E/ST5/00188; Kierownik projektu: dr Artur Ciesielski

Grafen, dwuwymiarowa struktura materiału złożona z atomów węgla istniejąca jako pojedyncza warstwa atomów ułożonych w plaster miodu, nazywany jest materiałem przyszłości. Grafen został po raz pierwszy otrzymany w 2004 roku przez dwójkę badaczy A. Gejma i K. Novoselova. W związku z jego zdumiewającymi właściwościami elektrycznymi i cieplnymi, w połączeniu z jego mechaniczną sztywnością, wytrzymałością i elastycznością oraz jego potencjalnym zastosowaniem w wielu dziedzinach przemysłu i nauki, w ostatniej dekadzie obserwuje się niesamowite nasilenie współpracy między sektorem prywatnym i publicznym na całym świecie.

Podczas gdy większość przedsięwzięć badawczych w dzisiejszych czasach w dziedzinie grafenu i innych warstwowych materiałów dwuwymiarowych koncentruje się na zwiększeniu wydajności urządzeń elektronicznych, w ramach tego projektu będziemy wykorzystywać potencjał chemii, a w szczególności chemii supramolekularnej w celu modulowania właściwości fizykochemicznych warstwowych materiałów dwuwymiarowych poprzez ich kontrolowane oddziaływanie z funkcjonalnymi cząsteczkami organicznymi. Strategia ta umożliwia również nadanie materiałom dwuwymiarowym charakteru wielofunkcyjnego. Ten interdyscyplinarny program badawczy będzie wykorzystywał zasady chemii supramolekularnej w celu opracowania nowych metod chemicznych w kierunku produkcji wysokiej jakości grafenu i innych materiałów dwuwymiarowych z kontrolowalnym składem chemicznym, strukturą i funkcją. Odpowiednie zaprogramowanie oddziaływań cząsteczek organicznych z materiałami dwuwymiarowymi poprzez wiązania niekowalencyjne, kowalencyjne oraz dynamiczne wiązania kowalencyjne pozwoli na modulowanie podstawowych właściwości fizykochemicznych grafenu i innych materiałów dwuwymiarowych, takich jak zdolność do rozpoznawania cząsteczek gazu, porowatość i właściwości optyczne.

Nowatorskie podejście supramolekularne zaproponowane w tym projekcie, może okazać się metodą przełomową w poszukiwaniu zastosowania grafenu i innych materiałów dwuwymiarowych w optoelektronice i urządzeniach mających na celu do magazynowanie energii.