

Projekt wpisuje się w bujnie rozwijającą się dziedzinę dwuwymiarowych kryształów półprzewodnikowych, która została zapoczątkowana odkryciem grafenu. Dotychczas zainteresowanie naukowców skupiało się w głównej mierze na półprzewodnikowych materiałach warstwowych, takich jak dichalkogenki metali przejściowych (np.: MoS_2 , WS_2 , MoSe_2 , WSe_2 oraz MoTe_2) lub monochalkogenki metali (np.: InSe , GaSe , GaS oraz GaTe), których właściwości ekstremalnie zmieniają się przy przejściu od kryształu objętościowego do pojedynczych warstwy atomowej. W szczególności, te materiały mogą mieć praktyczne zastosowania w dziedzinie optoelektroniki oraz fotowoltaiki, jako ich przerwy energetyczne pokrywają szerokie spectrum widma elektromagnetycznego od nadfioletu do bliskiej podczerwieni.

W tym projekcie proponowane są badania kompleksów ekscytonowych w dwóch typach próbek: (i) wysokiej jakości cienkich warstwach wyżej wspomnianych materiałów otrzymywanych przez zamykanie ich w heksagonalnym BN, (ii) sztucznie złożone heterostrukury van der Waalsa (vdW) przynajmniej dwóch różnych materiałów warstwowych, np.: WSe_2 and InSe , gdzie nowe kompleksy ekscytonowe mogą powstawać na skutek oddziaływania między tymi warstwami. W ramach projektu planuje się badania z wykorzystaniem różnorodnych technik spektroskopowych, takich jak fotoluminescencja, kontrast odbicia oraz rozpraszanie Ramana, oraz w różnych warunkach, np.: w funkcji temperatury oraz w zewnętrznym polu magnetycznym.

Celem projektu jest poszerzenie wiedzy odnośnie właściwości różnorodnych kompleksów ekscytonowych formujących się w cienkich warstwach badanych materiałów. Ekscytony, jako związane ze wzbudzeniami nośników w materiale są bardzo interesującymi kompleksami zarówno ze względu na badania podstawowe, jak również potencjalne zastosowania. Badania te pozwolą na lepsze zrozumienie fizyki ekscytonów oraz sprzężenia pomiędzy cienkimi warstwami w heterostrukturach vdW.