

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 dichalkogenkach metali przejściowych, takich jak MoS_2 , WS_2 , MoSe_2 , WSe_2 oraz MoTe_2 , których właściwości ekstremalnie zmieniają się przy przejściu od kryształu objętościowego do pojedynczych warstwy atomowej. W szczególności przerwa energetyczna zmienia się ze skośnej na prostą, co prowadzi do wielu interesujących własności np.: energii wiązania ekscytonów (par elektron-dziura) rzędu setek mili elektronowoltów. W tym projekcie proponowane są badania relatywnie nowej grupy materiałów warstwowych, jakimi są półprzewodnikowe monochalkogenki metali przejściowych, obejmujący przeszło ponad kilkanaście znanych związków. Natomiast na potrzeby tego projektu wybrano cztery materiały, takie jak InSe , GaSe , GaS oraz GaTe . W szczególności bardzo interesujący jest selenek indu, który ma przerwę prostą w zakresie bliskiej podczerwieni w materiale objętościowych, która wraz ze zmniejszaniem grubości zwiększa się i w kilku warstwach atomowych znajduje się w zakresie światła widzialnego (okolice koloru żółtego). W związku z tym, te materiały mogą mieć praktyczne zastosowania w dziedzinie optoelektroniki oraz fotowoltaiki.

Celem projektu jest poszerzenie wiedzy oraz zrozumienia na temat natury oddziaływania między ekscytonami oraz fononami w proponowanych materiałach warstwowych. Ekscytony są związane ze wzbudzeniami nośników w materiale, natomiast fonony określają dynamikę sieci krystalicznej. W ramach projektu planuje się badania zarówno materiału objętościowego, jak również cienkich warstw atomowych półprzewodnikowych monochalkogenków metali przejściowych za pomocą różnych technik spektroskopowych oraz w różnych warunkach, np.: w funkcji temperatury. Badanie te pozwolą na lepsze zrozumienie oddziaływania ekscyton-fonon w tej nowej grupie półprzewodników.