

## **POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU (W JĘZYKU POLSKIM)**

Wytwarzanie nowoczesnych przyrządów półprzewodnikowych jest ważnym elementem rozwoju cywilizacji oraz społeczeństwa informatycznego. Niemalże każdy człowiek na świecie korzysta ze smartfona oraz innych urządzeń bazujących na tranzystorach. Jak dotąd tranzystory zdominowane są przez technologię krzemową, która zbliża się do limitów wynikających z właściwości fizycznych tego materiału. Dlatego naukowcy poświęcają dużo wysiłku badaniom nowych materiałów, które w przyszłości mogą zastąpić przyrządy półprzewodnikowe oparte na krzemie. W ramach tego projektu zamierzamy skupić się na półprzewodnikach van der Waalsa. Są to kryształy podobne do grafitu z którego poprzez proces eksfoliacji można oddzielić pojedyncze warstwy tj. warstwy grafenu, które charakteryzują się interesującymi właściwościami elektrycznymi (np. bardzo duża ruchliwość nośników) i przez to mogą mieć zastosowanie w elektronice. W przypadku kryształów van der Waalsa sytuacja jest podobna z tą różnicą, że są to materiały z otwartą przerwą energetyczną, która daje perspektywy zastosowań tych materiałów w optoelektronice, tj. obszarze łączącym właściwości optyczne i elektryczne półprzewodników gdzie podstawowymi przyrządami półprzewodnikowymi są detektory światła, diody LED lub lasery. Obecnie właściwości fizyczne kryształów van der Waalsa składających się z pojedynczych warstw nie są wystarczająco dobrze zbadane i zrozumiane ponieważ materiały te są na wczesnym etapie syntezy/badań. W ramach niniejszego projektu do badania tego typu materiałów zostanie zastosowana spektroskopia elektromodulacyjna (tj. fotoodbicie oraz bezkontaktowe elektroodbicie). Jest to metoda polegająca na pomiarach zmian w widmie odbicia. Ze względu na fazoczułą detekcję sygnału metoda ta umożliwi pomiary zmian w widmie odbicia nawet na poziomie  $\Delta R/R = 10^{-6}$  tj. szóstym miejscu znaczącym. Dzięki tak dużej czułości tej metody spodziewamy się, że będzie ona doskonałym narzędziem do badania przejść optycznych w półprzewodnikach van der Waalsa składających się z pojedynczych warstw. Jak dotąd spektroskopia elektromodulacyjna nie była stosowana do badań dwu wymiarowych kryształów van der Waalsa, a nasze wstępne prace pokazują, że metoda ta bardzo dobrze działa dla tego typu materiałów. Dlatego w ramach niniejszego projektu metoda ta zostanie zastosowana do badania struktury pasmowej półprzewodników van der Waalsa oraz zmian w strukturze pasmowej wywołanych redukcją grubości kryształu od kilku warstw do pojedynczej warstwy oraz zmian wywołanych przykładaniem ciśnienia hydrostatycznego.