

## POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU (W JĘZYKU POLSKIM)

Współczesny gwałtowny postęp w nanotechnologii jest wynikiem nie tylko rozwoju bardziej zaawansowanych metod projektowania i wytwarzania nowych materiałów o unikalnych właściwościach, lecz także wiąże się z rozwojem nowych technik doświadczalnych umożliwiających bardziej dogłębne scharakteryzowanie materiałów. Doskonałym przykładem nowej techniki eksperymentalnej, która wzbudza szerokie zainteresowanie naukowców z wielu dziedzin takich jak fizyka, chemia, biologia, inżynieria materiałowa jest spektroskopia Ramana wzmocniona ostrzem (*ang. TERS – Tip Enhanced Raman Spectroscopy*). Opiera się ona na wykorzystaniu efektu wzmocnienia nieelastycznego rozpraszania światła (rozpraszanie Ramana) przy udziale ostrza skanującej sondy mikroskopu STM lub AFM oświetlonej światłem laserowym. W efekcie, oświetlona skanująca sonda mikroskopu zwiększa przekrój czynny na rozpraszanie Ramana o kilka rzędów wielkości umożliwiając detekcję wzbudzeń wibracyjnych nawet pojedynczej molekuly.

Celem naukowym projektu jest zaprojektowanie, zbudowanie, przetestowanie spektrometru TERS–STM w oparciu o istniejący w naszej grupie skaningowy mikroskop tunelowy (*ang. STM – Scanning Tunneling Microscope*) pracujący w warunkach ultra-wysokiej próżni (*ang. UHV – Ultra High Vacuum*), a następnie przy jego użyciu przeprowadzeniu szeregu badań z rozdzielczością molekularną chiralnych molekuł organicznych zaadsorbowanych na plazmonicznych podłożach. W projekcie za pomocą techniki TERS–STM będziemy badać różne pochodne heliceny ze względu na wiele pożądaných właściwości fizycznych i chemicznych, wśród których najbardziej istotne dla naszego projektu można wymienić: duży dichroizm kołowy czyli zjawisko różnej absorpcji promieniowania elektromagnetycznego spolaryzowanego kołowo w lewo i prawo. W początkowej fazie projektu wyniki eksperymentalne wzbudzeń wibracyjnych pojedynczych molekuł zostaną porównane z obliczeniami teoretycznymi co umożliwi chemiczną identyfikację pojedynczych molekuł zaadsorbowanych na powierzchni.

Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że w projekcie także zostanie podjęta próba identyfikacji chiralności molekularnej na poziomie pojedynczej molekuly w oparciu o wzmocniony sygnał rozpraszania Ramana. Wierzymy, że będzie to możliwe dzięki zastosowaniu światła spolaryzowanego kołowo, które zostanie użyte do oświetlania badanej próbki i ostrza. Główną hipotezą badawczą projektu jest przypuszczenie, że analiza stopnia kołowej polaryzacji światła rozproszonego nieelastycznie wzmocniona ostrzem STM-u powinna dostarczyć informacji dotyczącej chiralności molekularnej na poziomie pojedynczej molekuly. W końcowym etapie projektu informacja spektroskopowa TERS dotycząca chiralności molekularnej będzie weryfikowana i korelowana z konwencjonalnym STM-owym obrazem topograficznym. Wierzymy, że projekt doprowadzi do opracowanie zupełnie nowej innowacyjnej techniki eksperymentalnej umożliwiającej identyfikację chiralności molekularnej na poziomie pojedynczej molekuly.