

Szybki rozwój nowych technologii, prowadzących do miniaturyzacji urządzeń wykorzystywanych w życiu codziennym (tzn. układów scalonych lub technologii optycznego przesyłania informacji), jak również perspektywy nowych technologii (jak na przykład układów elektronowych opartych na przełączaniu rezystywnym - memrystory) powoduje ogromne zainteresowanie badaniami podstawowymi w nanoskali. Działalność naukowa grupy składającej obecny projekt, dotyczy różnych aspektów współczesnej inżynierii materiałowej i właściwości nanoskopowych systemów materiałowych. Prace badawcze obejmują niektóre z najnowszych metod i najgorętszych tematów w szybko rozwijającej się dziedzinie. Tematyka badań materiałów, które są powiązane z ich właściwościami w nanoskali, koncentruje się na metodach skaningowej mikroskopii bliskich oddziaływań i mikroskopii elektronowej.

Celem składanego projektu badawczego jest synteza oraz charakteryzacja, pod kątem właściwości elektronowych oraz katalitycznych, nowych nanostruktur tlenkowych na zredukowanych powierzchniach kryształów tlenków metali przejściowych ( $\text{SrTiO}_3$ ,  $\text{BaTiO}_3$ ,  $\text{CaTiO}_3$ ,  $\text{KNbO}_3$ ), w procesie wygrzewania w warunkach UHV o kontrolowanym (obniżonym) ciśnieniu parcjnym tlenu. Kontrola właściwości obszaru powierzchni/przypowierzchni kryształów tlenków metali przejściowych, typu perowskitu, ma duże znaczenie w dziedzinie przyszłych technologii energetycznych i informacyjnych. Powszechną metodą modyfikacji powierzchni tlenków, takich jak  $\text{SrTiO}_3$ , modelowym kryształem perowskitu, jest redukcja przez wygrzewanie w warunkach próżni. Ostatnio autorzy obecnego wniosku wykazali, że lokalne ciśnienie parcjne tlenu w pobliżu powierzchni kryształów odgrywa kluczową rolę w procesie redukcji termicznej. O ile stwierdzono, że tlenek jest stabilny makroskopowo podczas redukcji w wysokiej temperaturze w standardowych warunkach próżni i wydaje się, że zachodzą tylko efekty segregacji w nanoskali, to na skutek nierównomiernej sublimacji składników następuje rozpad powierzchni, gdy tylko pochłaniacz (getter) tlenu, taki jak np. Ti, znajduje się w pobliżu próbki. W konsekwencji, ze względu na dużą lotność cząstek zawierających Sr przy bardzo niskich ciśnieniach parcjnych tlenu, powstają nanostruktury powierzchniowe z tlenku tytanu - TiO. Tlenek tytanu znajduje zastosowanie w produkcji urządzeń memrystorowych. Niestety do tej pory wytwarzanie mikro/nanostruktur TiO opiera się głównie na kosztownych technikach litograficznych, z wykorzystaniem wiązki laserowej, jonowej lub wiązki elektronowej lub wymaga zastosowania niezwykle wysokiej temperatury około  $2000^\circ\text{C}$ . W przedkładanym projekcie chcemy zaproponować nowy sposób syntezy struktur z TiO, w skali od nanometrowej do mikrometrowej.