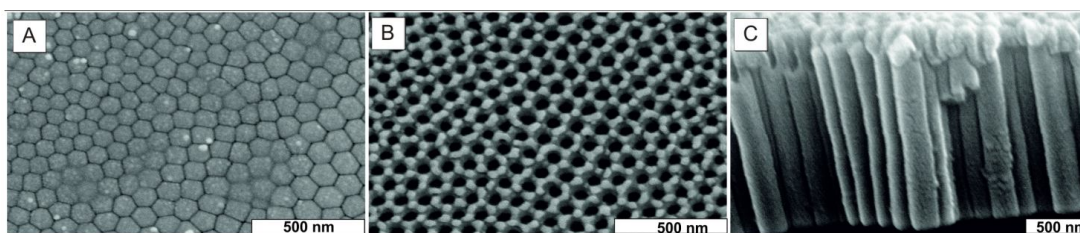


W ostatnich latach materiały nanostrukturalne na bazie TiO_2 oraz WO_3 stały się obiektem zainteresowania świata naukowego ze względu na ich unikalne właściwości półprzewodnikowe, a co za tym idzie możliwości ich zastosowania w fotokatalizie, ogniwach słonecznych, czy fotosensorach. Niestety, znaczącym problemem ograniczającym praktyczne zastosowanie tego rodzaju nanomateriałów mogą być relatywnie wysokie koszty ich wytwarzania. Z tego względu zainteresowania wielu grup badawczych skupiają się na projektowaniu oraz opracowaniu uniwersalnych i relatywnie tanich metod otrzymywania tego typu nanostruktur. Pośród wielu różnych metod i strategii zaproponowanych w ostatnim czasie szczególnie perspektywiczne i obiecujące wydają się metody polegające na przeprowadzaniu kontrolowanego, elektrochemicznego procesu anodowego utleniania (tzw. anodyzacji) metalu, co prowadzi do wytworzenia warstwy nanostrukturalnego tlenku na jego powierzchni. Przykładowo, powszechnie wiadomo, że warstwy TiO_2 w formie regularnych struktur nanoporów lub nanorurek można skutecznie otrzymać w procesie anodowego utleniania metalicznego tytanu w elektrolicie zawierającym jony fluorkowe. Zdjęcia z mikroskopu skaningowego przykładowych warstw tego rodzaju przedstawiono na Rys. 1.



Rys. 1 Zdjęcia SEM (A) spodniej strony, (B) powierzchni i (C) przekroju poprzecznego warstwy TiO_2 otrzymanej w procesie anodyzacji w roztworze zawierającym aniony fluorkowe.

Co więcej, morfologia tego rodzaju warstw tlenku tytanu w znacznym stopniu zależy od warunków anodyzacji. Można więc w pewnym stopniu precyzyjnie projektować strukturę tlenku poprzez odpowiedni wybór parametrów procesu elektrolizy. Podobne nanostrukturalne warstwy WO_3 można z powodzeniem otrzymać w procesie anodowego utleniania metalicznego wolframu. Ponadto właściwości fotokatalityczne tego rodzaju nanostrukturalnych tlenków można znacząco poprawić poprzez odpowiednią ich modyfikację innym półprzewodnikiem (np. innym tlenkiem metalu przejściowego).

W związku z powyższym, głównym celem niniejszego projektu jest opracowanie oraz optymalizacja uniwersalnej i prostej metody otrzymywania nanostrukturalnych anodowych tlenków tytanu(IV) (TiO_2) i wolframu(VI) (WO_3) modyfikowanych tlenkami metali przejściowych, takich jak Co, Cu, czy Fe. W tym celu warstwy nanostrukturalnych anodowych tlenków zostaną wytworzone na powierzchni folii tytanowej i wolframowej w procesie kontrolowanej anodyzacji. Nanostrukturalne TiO_2 oraz WO_3 modyfikowane tlenkami metali przejściowych zostaną otrzymane przy użyciu trzech różnych metod: (i) bezpośrednio w procesie anodyzacji w elektrolicie zawierającym jony odpowiedniego metalu; (ii) poprzez elektrochemiczne osadzenie warstwy metalu na powierzchni anodowego TiO_2 oraz WO_3 a następnie jej utlenienie do odpowiedniego tlenku, oraz (iii) bezpośredniego zanurzenia anodowych tlenków w roztworach zawierających jony metali przejściowych (tzw. metody impregnacyjne).

Szczególnie ważną częścią projektu będzie kompleksowa charakterystyka morfologii, składu, struktury, a przede wszystkim właściwości otrzymanych materiałów w celu zbadania, czy istnieje zależność między warunkami stosowanymi podczas procesu otrzymywania, a ich właściwościami fotoelektrochemicznymi, czyli czy istnieje możliwość precyzyjnego zaprojektowania materiału o określonych właściwościach.

Końcowym etapem projektu będzie zbadanie możliwości zastosowania otrzymanych materiałów jako fotoelektrochemicznych sensorów nowej generacji umożliwiających precyzyjne oznaczanie stężenia glukozy. Tego rodzaju sensory mogą być szczególnie użyteczne np. do oznaczania poziomu glukozy we krwi.