

Zważywszy na ograniczone i coraz trudniej dostępne zasoby tradycyjnych źródeł energii jak również rosnącą ilość zanieczyszczeń w środowisku podejmowane są działania prowadzące do otrzymania materiałów, które pełniłyby istotną rolę w pozyskiwaniu energii ze źródeł alternatywnych czy w procesach katalitycznego oczyszczania. Przykładem takich materiałów mogą być bimetaliczne nanostruktury Au-Cu równomiernie rozmieszczone na podłożu. Połączenie tych metali jak również ich przestrzenne uporządkowanie jest nadzwyczaj interesujące ze względu na możliwe uzyskanie efektu synergicznego zarówno pod kątem właściwości optycznych, jak i katalitycznych. Zarówno złoto jak i miedź wykazują efekt plazmonowy. Powierzchniowy rezonans plazmonowy (SPR, ang. Surface Plasmon Resonance) polega na wzbudzeniu plazmonów, czyli kolektywnych oscylacji elektronów swobodnych, przez światło w wyniku czego następuje wzmocnienie pola elektromagnetycznego. Efekt ten ma szczególne znaczenie dla aktywacji materiału w świetle widzialnym, które stanowi ok. 43% całego światła słonecznego docierającego do Ziemi. Z kolei wysoka aktywność katalityczna może zostać wykorzystana w procesach redukcji dwutlenku węgla, bądź selektywnego utleniania alkoholi.

Celem projektu jest opracowanie metody otrzymywania **uporządkowanej mozaiki bimetalicznych nanocząstek Au-Cu na przewodzącym podłożu tytanowym oraz charakterystyka jej morfologii, właściwości strukturalnych i optycznych oraz aktywności elektrochemicznej i fotoelektrochemicznej**. Podłoże wytworzone będzie w procesie elektrochemicznej anodyzacji, za sprawą której powstaną wysoce uporządkowane nanorurki ditlenku tytanu, które to w kolejnym kroku zostaną poddane procesowi trawienia. W wyniku tego otrzymana zostanie strukturyzowana folia tytanowa. Tak przygotowany materiał pokrywany będzie naprzemiennie cienkimi warstwami metalicznymi Au, Cu i bimetalicznymi Au-Cu przy użyciu techniki napyłania magnetronowego. Planowane jest napyłanie warstw o różnej grubości oraz różnej kolejności, a następnie przeprowadzanie **gwałtownej lub stopniowej obróbki termicznej** w różnych środowiskach. Dzięki temu utworzone zostaną nanocząstki metali. W trakcie trwania projektu przeprowadzone zostaną badania mające na celu określenie **korelacji pomiędzy morfologią i strukturą, a właściwościami optycznymi i elektrochemicznymi**. Szczególnie ciekawym etapem projektu będą badania in-situ spektroeletrochemiczne UV-vis, które pozwolą na śledzenie zmian położenia i kształtu pasma SPR w zależności od polaryzacji elektrody.

W projekcie przewiduje się, że za sprawą optymalizacji parametrów wytwarzania nanocząstek i zastosowania unikatowego podłoża tytanowego osiągnie się efekt uporządkowanych nanocząstek bimetalicznych o konfiguracji jedna nanocząstka na jedno wgłębienie w folii tytanowej. Ponadto, rezultatem ma być otrzymanie materiału wykazującego zwiększoną absorpcję w świetle widzialnym, co skorelowane jest ze wzrostem fotoaktywności nanostruktur w szczególności rozumianej jako generacja fotoprądu czy efektywność fotoelektrochemiczna/elektrochemiczna redukcji CO₂.

