

Celem przedstawionego projektu jest otrzymanie grupy materiałów opartych na nanostrukturalnych kompozytach polimerów przewodzących z różnego rodzaju nanocząstkami (metaliczne, półprzewodnikowe, inertne). Tego typu materiały znajdują bardzo liczne zastosowania – jako katalizatory kontaktowe, materiały elektrodowe w bioczuJNIACH i urządzeniach do magazynowania energii, optoelektronice oraz diagnostyce medycznej gdyż posiadają one unikalne właściwości lepsze niż pojedyncze składowe kompozytu.

Większość syntez prowadzonych w tym projekcie będzie oparta na reakcji przebiegającej na granicy faz dwóch niemieszających się ośrodków ciekłych, które będą zawierały odpowiednio jony utleniacza oraz cząsteczki monomeru. W celach porównawczych będą prowadzone również syntezы z elektrochemiczne wymuszone zewnętrznym źródłem potencjału prowadzone z jednego roztworu. Tak otrzymane materiały zostaną poddane dalszym badaniom przy użyciu różnych technik m. in. mikroskopii elektronowej (SEM i TEM), elektrochemii, spektroskopii Ramanowskiej i UV-Vis oraz dyfrakcji rentgenowskiej.

Jednym z etapów projektu będzie modyfikacja podłożы warstwami nanostrukturalnych kompozytów polimer przewodzący – metal (zwłaszcza na podłożach nieprzewodzących i elastycznych, również tekstylnych), a następnie przetestowanie ich właściwości bakterio-bójczych. Ten aspekt przedstawionego projektu jest szczególnie istotny ze względu na zwiększającą się odporność mikro-bów na powszechnie dostępne środki antybakteryjne, co skutkuje potrzebą wdrożenia nowych rozwiązań.

Dalszym równie interesującym etapem planowanych badań jest modyfikacja środowiskowo czulej matrycy hydrożelowej warstwą nanostrukturalnego polimeru przewodzącego z nanocząstkami metalu. Taki układ jest o tyle ciekawy, że powinien zachować typową dla hydrożelu odpowiedź środowiskową, a ponadto powinien wykazywać dobre przewodnictwo elektryczne typowe dla polimerów przewodzących. Takie układy mają szansę znaleźć zastosowanie w konstrukcji różnego rodzaju biosensorów – zmodyfikowana warstwa hydrożelu powinna stanowić dobrą matrycę dla elementów biologicznie czynnych, które po unieruchomieniu w niej będą chronione przed denaturującym wpływem elektrody pracującej. Opracowanie tak złożonej, a zarazem uniwersalnej matrycy pozwalającej na tworzenie warstw sensorowych w bioczuJNIACH jest niezwykle istotne dla rozwoju zarówno chemii analitycznej jak i diagnostyki medycznej i dlatego zdecydowano się na podjęcie tej tematyki badawczej.

Kolejnym aspektem przedstawionego projektu będzie opracowanie procedury syntezy nanostrukturalnych warstw polimerów przewodzących modyfikowanych półprzewodnikiem w celu uzyskania materiału charakteryzującego się dużym rozwinięciem powierzchni i dobrymi właściwościami fotochemicznymi. W celu otrzymania materiału o dobrze zdefiniowanej formie zostaną zastosowane w trakcie syntezy membrany glinowe jako szablony. Tego typu materiały są niezwykle ciekawe gdyż mogą stanowić elementy konstrukcyjne ogniw fotowoltaicznych lub różnego rodzaju urządzeń optoelektronicznych.

Zaproponowana tematyka badawcza jest niezwykle interesująca ze względu na możliwość poszerzenia wiedzy podstawowej z zakresu właściwości nanostrukturalnych kompozytów polimerów przewodzących z różnego rodzaju nanocząstkami, ale również ma na celu pokazanie konkretnych zastosowań opracowanych materiałów. Dzięki temu może znacząco wpływać na rozwój nauk chemicznych, inżynierii materiałowej i diagnostyki medycznej stwarzając możliwość opracowania rozwiązań, które będą łatwo dostępne dla każdego.