

Głównym celem projektu jest stworzenie podstaw naukowych dla zrozumienia mechanizmu tworzenia filmów polielektrolitowo-lipidowych z wbudowanymi hydrofobowymi nanocząstkami. Jako nanocząstki będą używane hydrofobowe kropki kwantowe o rozmiarach w zakresie od 2.7nm do 5.4nm. Opracowanie metody tworzenia liposomów o kontrolowanej trwałości, zawierających kropki kwantowe w części hydrofobowej, może mieć kluczowe znaczenie w przypadku ich zastosowania, jako markerów fluorescencyjnych. Kropki kwantowe charakteryzują się szerokim zakresem absorpcji promieniowania oraz wąskim, symetrycznym widmem emisji i wielokrotnie wyższą stabilnością niż tradycyjne barwniki fluorescencyjne. Niestety, w postaci niezmodyfikowanej są toksyczne dla tkanek, dlatego muszą być dostarczone we wnętrzu liposomów lub nanokapsulek tworzonych z biokompatybilnych materiałów.

Niezwykle istotnym etapem projektu będzie optymalizacja warunków tworzenia liposomów, jako nośników hydrofobowych kropek kwantowych. Kolejnym problemem naukowym, który zostanie podjęty, będzie określenie podstawowych parametrów determinujących proces adsorpcji zmodyfikowanych liposomów na wielowarstwowych filmach polielektrolitowych. Końcowy etap badań będzie obejmował analizę zmodyfikowanych struktur form lipidowych osadzonych na multiwarstwach polielektrolitowych.

Tworzenie funkcjonalnych filmów nanokompozytowych i określenie wpływu struktury i właściwości otrzymanych nanokompozytów na ich funkcjonalność jest problemem naukowym o dużym znaczeniu dla rozwoju dziedziny nanomateriałów. Uwzględnienie zagadnienia kontroli osadzania obiektów hydrofobowych w hydrofilowych filmach pozwoli opracować strategię projektowania nanomateriałów kompozytowych z dowolnych nanoobjektów.

Określenie warunków umożliwiających wbudowanie nanoobjektów w strukturę filmów polielektrolitowych oraz zbadanie mechanizmów odpowiadających za organizowanie się nanocząstek w ich wnętrzu, istotnie wzbogaci podstawową wiedzę na temat tego rodzaju złożonych struktur. Poszerzą też możliwości projektowania układów hybrydowych pod kątem pożądanych właściwości fizykochemicznych i ich konkretnych zastosowań w technologiach opartych na materiałach nanokompozytowych, co może prowadzić do znaczącego postępu technologicznego w dziedzinie biomateriałów czy sensorów. Dlatego też rozwój badań nad filmami nanokompozytowymi, otrzymanymi metodą sekwencyjnej adsorpcji polielektrolitów i liposomów zmodyfikowanych nanocząstkami ma nie tylko znaczenie poznawcze, ale również duży potencjał aplikacyjny.