

## **Charakterystyka micelarnych cienkich warstw polimerowych otrzymanych metodą warstwa po warstwie**

Maciej Kopec

**Promotor:** dr hab. Szczepan Zapotoczny, prof. UJ

**Streszczenie:** Celem pracy było wykorzystanie nowych materiałów polimerowych do konstrukcji fotoaktywnych filmów techniką elektrostatycznej samoorganizacji *warstwa po warstwie* (*layer-by-layer, LbL*) oraz zbadanie zachodzących w nich procesów fotochemicznych i fotofizycznych, takich jak fotoindukowane przekazanie energii (*Forster Resonance Energy Transfer, FRET*) i przeniesienie elektronu (*Photoinduced Electron Transfer, PET*). Procesy te leżą u fizycznych podstaw zarówno naturalnej fotosyntezy jak i sztucznych układów do konwersji energii, np. ogniw fotowoltaicznych.

W pracy opisano otrzymywanie techniką LbL cienkich filmów z polielektroliów amfifilowych (pochodnych polistyrenu, Ak-St-H i Ak-St-F). Polimery te przyjmują w roztworach wodnych konformację micelarną tworząc hydrofobowe (węglowodorowe lub fluorowane) nanodomeny, co umożliwia solubilizację w ich wnętrzu hydrofobowych związków małocząsteczkowych. Do wnętrza miceli zostały wprowadzone cząsteczki fotoaktywne (naftalen, perylen, wiologen, ftalocyjanina), a następnie układy te posłużyły do konstrukcji cienkich warstw polimerowych. Kinetyka wzrostu filmów, ich morfologia oraz konformacja polimerów po adsorpcji na powierzchni zostały zmierzone za pomocą spektroskopii UV/Vis, elipsometrii spektralnej oraz mikroskopii sił atomowych (AFM). Pokazano, że polimery Ak-St-H i Ak-St-F zachowują konformację micelarną w cienkich filmach, tworząc, odpowiednio, micide węglowodorowe i fluorowane. Badania procesów fotofizycznych filmów polimerowych wykonano za pomocą stacjonarnej i czasowo-rozdzielczej spektroskopii fluorescencyjnej. Przeprowadzono proces FRET między cząsteczkami naftalenu i perylenu zamkniętymi wewnątrz micel polimeru Ak-St-H w wielowarstwowym filmie, wskazując, że jego wydajność zależy od odległości pomiędzy micelami zawierającymi odpowiednie chromofory. Proces PET został zaobserwowany między micelami zawierającymi cząsteczki perylenu (donor) a wiologenu (akceptor) oraz między zamkniętym w miceli wiologeniem a polimerem przewodzącym (sulfonowany politiofen). Zaprezentowano również możliwość selektywnej lokalizacji cząsteczek fluorowanej ftalocyjaniny magnezowej wewnątrz fluorowanych micel polimeru Ak-St-F, a następnie tworzenia z tego typu układów *host-guest* nanostrukturalnych filmów techniką LbL. Otrzymane filmy wielowarstwowe mogą w przyszłości zostać wykorzystane do konstrukcji supramolekularnych układów do konwersji energii słonecznej.