

Zrozumienie mechanizmów osadzania cz. steczek oraz adsorpcji makroc. steczek na powierzchni mi. dzyfazowej ciało stałe/ciecz ma istotne znaczenie dla wielu dyscyplin naukowych, takich jak: in. ynieria materiałowa, technologia ywienia, technologia farmaceutyczna i kosmetyczna, medycyna, elektroforeza, chromatografia, filtracja i kataliza. Szczególnie wa. ne s. procesy adsorpcji makroc. stek (białka, peptydy, polielektrolity). Adsorpcja (immobilizacja) makromolekuł na powierzchniach stałych mo. e mie. charakter zarówno korzystny: biokompatybilizacja implantów, testy immunologiczne, tworzenie biokapsulek dla efektywnego dostarczania leków, konstrukcja biosensorów, procesy filtracji membranowej dla separacji białek, konstrukcji jednostek membranowych, jak i niekorzystny: odpowiedzialne za odrzucanie implantów po przeszczepie, tworzenie si. złogów białek, tworzenie skrzepów, czy zanieczyszczenia soczewek kontaktowych. W zwi. zku ze szczególnie wa. n. rol. jak odgrywaj. zjawiska adsorpcji nanocz. stek i biomolekuł na powierzchniach stałych, najwa. niejszym zagadnieniem jest zrozumienie mechanizmów odpowiedzialnych za to zjawisko. W ostatnich latach tworzenie monowarstw nanocz. stek/biomolekuł na powierzchniach substratów było przedmiotem intensywnych bada. wielu zespołów, jednak. e mechanizmy adsorpcji/osadzania w dalszym ci. gu stanowi. wyzwanie dla naukowców. Pomimo, du. jej ilo. ci danych literaturowych dotycz. cych adsorpcji i osadzania pojedynczych monowarstewek na powierzchniach podło. y stałych, najbardziej podstawowe aspekty tych procesów wci. pozostaj. niejasne. Jak do tej pory brak jest równie. doniesie. w literaturze przedmiotu o prowadzonych w sposób systematyczny bada. ilo. ciowych nad tworzeniem i stabilno. ci. wielowarstwowych nanofilmów w warunkach in. situ. Dlatego te. do głównych celów projektu nale. y zrealizowanie nast. puj. cych zało. e. badawczych: (i) wyja. nienie mechanizmów tworzenia wielowarstwowych nanofilmów, (ii) opracowanie powtarzalnej procedury tworzenia dobrze zdefiniowanych multiwarstw nanocz. stek (Ag, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CuO) i makromolekuł (poli-L-lizyny - PLL, poli-L-argininy - PARG, chlorowodoru polialliloaminy - PAH) o rozmiarach nanometrycznych, na powierzchni mi. dzyfazowej ciało stałe/ciecz oraz (iii) opracowanie niezawodnej i efektywnej procedury pomiarowej dla charakterystyki multiwarstw w warunkach in. situ. Szczególnie wa. ne jest opisanie w sposób ilo. ciowy transportu nanocz. stek do powierzchni mi. dzyfazowych ciało stałe/ciecz oraz okre. lenie korelacji mi. dzy wła. ciwo. ciami fizykochemicznymi suspensji (maj. cymi decyduj. cy wpływ na szybko. osadzania nanocz. stek na powierzchniach stałych), a wła. ciwo. ciami fizykochemicznymi otrzymanych multiwarstw. Oprócz istotnego znaczenia jako układów odniesienia, przeprowadzone badania i ich ilo. ciowa interpretacja, b. d. wykorzystywane do rozwini. cia uniwersalnej metody wytwarzania materiałów wielowarstwowych nanocz. stek, polielektrolitów, białek o dobrze kontrolowanych wła. ciwo. ciach. Materiały takie mog. znale. zastosowanie do wytwarzania biosensorów lub materiałów dla zastosowa. medycznych. Techniki pomiarowe oraz eksperymenty badawcze planowane w przedstawianym projekcie ł. cz. szereg komplementarnych metod odpowiednich do badania nanocz. stek oraz biomolekuł w warunkach „mokrych”, in. situ, takich jak: UV-vis, potencjał przepływu, mikroelektroforeza, metoda dynamicznego rozpraszania światła, pomiary AFM w fazie wodnej, jak równie. w warunkach ex situ, „pomiaru na sucho” z zastosowaniem mikroskopii AFM, TEM oraz SEM. Poniewa. zakłada si. , e elektrokinetyczne wła. ciwo. ci cz. stek mog. wpływa. na struktur. , pokrycie, i stabilno. otrzymywanych multiwartw, w celu przeprowadzenia ilo. ciowych bada. nad formowaniem multiwarstw nanocz. stek oraz multiwarstw nanocz. ste. z wbudowanymi biomolekułami planowane jest określenie korelacji mi. dzy elektrokinetycznymi wła. ciwo. ciami u. ytych do bada. cz. stek takimi jak potencjał zeta, liczba ładunków skompensowana, g. sto. ładunku i warto. ci. punktu izoelektrycznego na powstawanie i stabilno. otrzymanych wielowarstwowych nanostruktur oraz teoretyczny opis kinetyki tworzenia multiwarstw na powierzchni mi. dzyfazowej ciało stałe/ciecz za pomoc. elektrokinetycznego modelu 3D oraz metod modelowania numerycznego MC-RSA. Zakres prac badawczych zało. onych w projekcie obejmuje szerokie spektrum zagadnie. ł. cz. cych w sobie elementy chemii koloidów, fizykochemii powierzchni oraz zagadnie. transportu i adsorpcji cz. stek na powierzchniach granicznych ciało stałe/ciecz. W ten sposób przyczynia si. w istotny sposób do rozwoju nauki. Zastosowanie dokładnie scharakteryzowanych nanocz. stek oraz makroc. stek o okre. lonej wielko. ci i wła. ciwo. ciach powierzchniowych oraz kontrola parametrów takich jak: temperatura, siła jonowa, pH w celu uzyskania nanostruktur wielowarstwowych przyczyni si. do wytwarzania funkcjonalnych nanofilmów i powłok o dobrze zdefiniowanej strukturze i topologii. Zastosowanie dobrze zdefiniowanych materiałów umo. liwi równie. okre. lenie zakresu stosowalno. ci modeli teoretycznych w nanoskali. Otrzymane wyniki wnios. równie. wkład w opracowanie ilo. ciowych modeli formowania multiwarstw i oddziaływania nanocz. stek w ich obr. bie. Zebrane dane eksperymentalne dla ró. nych systemów koloidowych znajd. zastosowanie jako układy referencyjne w interpretacji adsorpcji białek. Dodatkowo, wa. nym celem bada. jest zrozumienie i opisanie mechanizmów uwalniania nanocz. stek z ich monowarstw/multiwarstw o. ci. le. okre. lonym stopniu heterogeniczno. ci. W ten sposób mo. nliwe b. dzie okre. lenie w sposób precyzyjny zachowania uzyskanych nanostruktur w rodowisku zgodnym z ich przeznaczeniem. Oprócz istotnych aspektów poznawczych w okre. leniu mechanizmów wi. zania i uwalniania nanocz. steczek z dobrze scharakteryzowanych materiałów wielowarstwowych, tematyka proponowana w projekcie oraz dobór cz. stek i biomolekuł ma zasadnicze znaczenie dla rozwoju przemysłu i techniki. Zdobyta wiedza pozwoli na zaprojektowanie nowych materiałów o po. danych wła. ciwo. ci, np.: pokry. biobójczych dla zastosowa. w biologii i medycynie b. d. wydajnych i stabilnych sensorów. Elementem nowo. ci. proponowanego projektu jest zastosowanie metody potencjału przepływu do bezpo. redniej charakterystyki otrzymanych multiwarstw. Warto podkre. li. , e tego rodzaju badania nie były dotychczas prowadzone ani opisanie w literaturze przedmiotu. Cele badawcze zawarte w tym projekcie s. istotne zarówno dla nauk podstawowych koloidów jak równie. rozwini. cia efektywnej i powtarzalnej procedury przygotowania multiwarstw nanocz. stek o okre. lonym składzie i wła. ciwo. ciach. Kontroluj. c. g. sto. i struktur. otrzymanych materiałów wielowarstwowych jest zasadniczym wymogiem dla rozwoju nowych materiałów w skali nano takich jak pokrycia antybakteryjne czy mikrokapsułki do kontrolowanego uwalniania leków w terapiach docelowych itp.