

- 2015/19/B/ST5/00847 [2016-2019] Monowarstwy nanocząstek o kontrolowanej heterogeniczności i strukturze jako efektywne substraty antyadhezyjne – prof. Z. Adamczyk

Zjawisko adsorpcji białek na powierzchniach międzyfazowych może być wysoce niekorzystne indukując adhezję biocząstek, prowadzącą do powstawania stanów zapalnych i szybkiej dezaktywacji implantów medycznych i sztucznych organów, zmniejszenia czułości biosensorów (np. poziomu glukozy) oraz blokowania bioreaktorów czy układów filtracji membranowej. Podobne niekorzystne działanie wywiera niekontrolowana adsorpcja cząsteczek białek na powierzchniach nano- i mikrokapsulek używanych w układach celowego dostarczania leków. W związku z dużym znaczeniem tych procesów, rozwinięto wiele metod modyfikacji powierzchniowych mających na celu zminimalizowanie lub całkowite wyeliminowanie adsorpcji białek granicy faz ciało stałe/elektrolit. Najczęściej stosowane są procedury polegające na chemicznym łączeniu (wszczepianiu) makrocząsteczek polimerycznych, tworzących filmy o właściwościach hydrofilowych, charakteryzujące się minimalnym ładunkiem powierzchniowym. Jednakże, wytwarzane w ten sposób pokrycia okazują się nietrwałe, ulegając degradacji w kontakcie z płynami aktywnymi biologicznie (np. krwią). W celu wyeliminowania tych ograniczeń zaproponowano nową koncepcję wytwarzania powierzchni o właściwościach antyadhezyjnych, eliminujących adsorpcję białek. Metodyka ta jest oparta na wykorzystaniu zjawiska samoorganizacji nanocząstek metali szlachetnych i tlenkowych, do wytwarzania materiałów charakteryzujących się wysoką trwałością oraz właściwościami biobójczymi. Głównym celem naukowym niniejszego projektu będzie rozwinięcie pełnego, ilościowego opisu mechanizmów rządzących zjawiskami adsorpcji białek na tak wytwarzanych powierzchniach heterogenicznych. Pełna realizacja tych badań będzie możliwa wskutek zastosowania unikatowej kombinacji metod pomiarowych działających w warunkach in situ z metodami obliczeniowymi opartymi na teoretycznym modelowaniu procesów transportu oraz adsorpcji białek. Oczekuje się, że oprócz znaczenia poznawczego uzyskane wyniki pozwolą na opracowanie efektywnych metod wytwarzania materiałów o właściwościach antyadhezyjnych i biobójczych, charakteryzujących się równocześnie wysoką trwałością i wytrzymałością. Ponadto nowo uzyskana wiedza fizykochemiczna umożliwi rozwinięcie bardziej efektywnych terapii opartych na nośnikach mikrokapsularnych.