

Celem projektu jest opracowanie technologii **wytwarzania i nanoszenia stabilnych cienkich filmów powierzchniowych** zbudowanych na bazie mieszanin **hypoalergicznym, nietoksycznym biologicznym polimerów, głównie tzw. biosurfaktantów (białek, polisacharydów, glikolipidów i fosfolipidów)**. Kompozycje filmów biologicznych zostaną dodatkowo wzbogacone o inne biopolimery, nieaktywne powierzchniowo, ale odznaczające się dużą aktywnością biologiczną biopolimery (np. **drobnoustrojową, grzybobójczą lub regeneracyjną względem skóry ludzkiej**). Podobne filmy powierzchniowe mogłyby w niedalekiej przyszłości stać się podstawą kompozycji substancji **kosmetycznych i dermatologicznych** wielorakiego zastosowania. Byłyby to substancje jednocześnie **nawilżające** oraz **regenerujące skórę**. Filmy powierzchniowe o naturalnej aktywności biologicznej dotowane dodatkowo **nanocząstkami srebra** metalicznego byłyby pierwszą linią obrony przed różnymi patogenami. Opracowane układy poza przemysłem kosmetycznym i farmaceutycznym znalazłyby zastosowanie jako środki do **konserwacji żywności** oraz **biologiczne odpowiedniki pestycydów**. Wprowadzenie ich do produkcji i ogólnego zastosowania pozwoliłoby również na znaczną **redukcję zanieczyszczenia środowiska** przez stosowane obecnie syntetycznych surfaktanty w w/w produktach.

Naukowym celem projektu jest zbadanie procesów konkurencyjnej adsorpcji zachodzących w roztworach wieloskładnikowych, których głównymi substratami są różne aktywne powierzchniowo lub biologiczne biopolimery. Podobnie badania są prowadzone tylko w układach jedno lub dwuskładnikowych. Literatura przedmiotu nie przedstawia badań prowadzonych w układach trój lub więcej składnikowych. Możliwe, że autorzy stwierdzili, że podobne badania są zbyt skomplikowane lub czasochłonne i dlatego skoncentrowali się na prostszych układach. Trzeba pamiętać, że w podobnych mieszaninach wieloskładnikowych należy przeprowadzać wiele testów krzyżujących, tak aby dokładnie zweryfikować właściwości i interakcje pomiędzy składnikami. Chcemy się podjąć tego zadania, gdyż podobne układy od lat są stosowane praktycznie w produktach kosmetycznych i farmaceutycznych. Brak opisu podstawowych właściwości tych układów, np. minimalnych, niezbędnych stężeń biologicznych (lub syntetycznych) substancji powierzchniowo aktywnych prowadzi ciągle do stosowania przez technologów o wiele zbyt dużych dawek tych substancji. Katastrofalnym rezultatem tego zjawiska jest różnica z roku na rok liczba alergii skórnych wywoływanych przez różne preparaty kosmetyczne oraz ciągle degenerujące się środowisko wodne, wciąż dotowane kolejnymi kosmetykami (np. Mleczkiem przeciwsłonecznym). Dokładnie ten sam technologiczny problem z brakiem znajomości minimalnych niezbędnych stężeń surfaktantów obserwujemy w produkcji pestycydów i nawozów sztucznych. Rezultat w postaci zanieczyszczeń wód jest ten sam.

W trakcie projektu chcemy zbadać, które z możliwych do otrzymania formułacji biopolimerów mają wystarczającą aktywność powierzchniową, aby w przyszłości mieć zastosowanie w produktach kosmetycznych. Chcemy wyznaczyć opisane wyżej minimalne niezbędne do przeprowadzenia zwilżenia lub wytworzenia efektu powierzchniowego stężenia surfaktantów. W celu osiągnięcia tego efektu planujemy szczegółowe badania badanych roztworów biopolimerów. Będą to pomiary napięcia powierzchniowego, elastyczności powierzchniowej, lepkości, lepkoelastyczności oraz obserwacje optyczne z wykorzystaniem technik fluorescencyjnych. W podobny sposób zostaną zbadane mieszaniny wieloskładnikowe biopolimerów. Uzyskane filmy powierzchniowe zostaną nałożone na wcześniej przygotowane powierzchnie ciał stałych pokryte polimerem imitującym sztuczną skórę ludzką. Otrzymane warstwy powierzchniowe nałożone na w/w polimer będą badane z pomocą nowoczesnych, innowacyjnych metod mikroskopii sił atomowych, mikrowagii kwarcowej z monitorowaną dysypacją energii, mikroskopii elektronowej w warunkach kriogenicznych, mikroskopii konfokalnej i innych.

Uważamy, że prowadzone przez nas badania pozwolą odpowiedzieć na szereg pytań w zakresie badań podstawowych opisujących procesy wzajemnej konkurencyjnej adsorpcji w roztworach biopolimerów o potencjale powierzchniowo aktywnym. Powinny one mieć duży wpływ na rozwój technologii farmaceutycznej i kosmetycznej w najbliższych latach. Naszym zdaniem hypoalergiczne, nietoksyczne filmy powierzchniowe zbudowane na bazie roztworów biopolimerów będą nowoczesnym, innowacyjnym produktem zielonej technologii XXI wieku.