Celem projektu jest **opracowanie emulsji stabilizowanych biosurfaktantami rozpuszczonymi wyłącznie w fazie olejowej**. Podobne środki powierzchniowo czynne nie zanieczyszczają wody. Drugim celem projektu jest **wprowadzenie do warstwy adsorpcyjnej emulsji leków niepowierzchniowo czynnych poprzez łączenie związków bioaktywnych za pomocą wiązań wodorowych lub oddziaływań elektrostatycznych z biosurfaktantami**. Stworzy nowy związek lub kompleks o właściwościach leczniczych (biologicznie aktywnych) i powierzchniowo czynnych. Dzięki uzyskanym właściwościom powierzchniowym dotrą one do warstwy powierzchniowej w stężeniach wyższych niż stężenie wewnątrz warstwy. Podobne interakcje badaliśmy z saponiną, którą wykorzystaliśmy do wprowadzenia biologicznie aktywnego chitozanu do powierzchniowej warstwy wody. **Jako fazę olejową będę stosować wyłącznie naturalne olejki, nadające się do stosowania miejscowego i posiadające odpowiednie właściwości lecznicze. Funkcjonalizowane nanocząsteczki pochodzenia naturalnego będą stabilizować emulsję.**

Ludzka skóra jest złożonym narządem składającym się z naskórka, skóry właściwej i warstwy podskórnej. Ze względu na swoją strukturę stanowi trudną barierę dla substancji aktywnych (leków), które muszą dyfundować przez kolejne warstwy hydrofilowe i lipofilowe. Niekorzystne współczynniki podziału i współczynniki dyfuzji spowalniają penetrację leku. Moim zdaniem na oba czynniki można pozytywnie wpłynąć modyfikując właściwości fizykochemiczne leku poprzez połączenie go ze związkiem o właściwościach powierzchniowych. Ułatwi to adsorpcję leku w warstwie międzyfazowej, przenikanie przez kolejne granice fazowe i wchłanianie do krwioobiegu lub naczyń limfatycznych. W podobny sposób można modyfikować lipofilowy (lub hydrofilowy) charakter leku, co pozytywnie wpływa na jego adsorpcję w skórze i końcową absorpcję w organizmie.

Jednym z ostatnio badanych rozwiązań jest dodatkowa stabilizacja emulsji za pomocą różnych dodatków (np. nanocząstek). Jednak większość rozwiązań opiera się na podejściach półempirycznych,. Ponadto główny nacisk badawczy jest położony na emulsje stabilizowane środkami powierzchniowo czynnymi rozpuszczonymi w fazie wodnej. Problem stabilizacji emulsji związkami rozpuszczonymi w fazie olejowej występuje w literaturze przedmiotu jedynie częściowo. Stabilizacja emulsji biosurfaktantami rozpuszczalnymi tylko w fazie olejowej skompleksowanymi z substancjami leczniczymi nie istniej praktycznie w literaturze przedmiotu (zarówno fizykochemicznej, jak i medycznej).

Proponowany projekt powinien dać wiele rezultatów. Będę badał właściwości adsorpcji i wytwarzania emulsji na wszystkich poziomach, od interakcji molekularnych poprzez reologię międzyfazową po strukturę emulsji i analizę reologiczną. **Chcę rozwiązać podstawowy problem badawczy dotyczący wpływu procesów adsorpcji na parametry fazowe układu dyspersyjnego oraz opracować nowe, bezpieczne zamienniki emulsji, charakteryzujące się doskonałą biokompatybilnością i biodegradowalnością wraz z technologiami ich wytwarzania, redukującymi szkodliwe działanie tradycyjnych chemicznych środków powierzchniowo czynnych.**

Szczegółowa charakterystyka wybranych składników układów emulsyjnych pozwoli dokładnie pokazać wzajemne oddziaływanie biosurfakantów i leków w warstwie adsorpcyjnej. Analiza fizykochemiczna i reologiczna w pełni opisze tempo dekompozycji emulsji i szybkość koalescencji.

Badania kinetyki adsorpcji/desorpcji związków powierzchniowo czynnych/leków na powierzchniach międzyfazowych woda/olej, kinetyki uwalniania substancji leczniczej z emulsji oraz badania cytotoksyczności i aktywności przeciwdrobnoustrojowej określą możliwe rzeczywiste zastosowania opracowanych emulsji.

Zaproponowane podejście powinno pozwolić na zmniejszenie stężeń biosurfaktantów i dawek terapeutycznych związków biologicznie aktywnych rozpuszczonych w fazie olejowej.

Hipoalergiczne, nietoksyczne emulsje na bazie środków powierzchniowo czynnych rozpuszczonych w fazie olejowej będą nowoczesnym, innowacyjnym produktem zielonej technologii XXI wieku. Kompleksowanie biosurfaktantów z lekami znajdzie wiele zastosowań kosmetycznych, medycznych czy przemysłowych.