

# Praca dyplomowa inżynierska

## Badania układów emulsyjnych do zastosowań kosmetycznych



**Autor: Katarzyna Podkowińska**

Nr albumu: 298036

Promotor: prof. uczelni, dr hab. inż. Ewa Dłuska

Rok akademicki: 2021/2022

### Wprowadzenie

Emulsje znajdują szerokie zastosowanie w przemyśle kosmetycznym, farmaceutycznym oraz w medycynie. Stosowane są zróżnicowane układy zdyspergowane ciecz – ciecz, takie jak nanoemulsje, mikroemulsje, makroemulsje oraz emulsje wielokrotne. W przeciwieństwie do klasycznych leków emulsyjne nośniki pozwalają na kontrolowane dostarczanie składników aktywnych do konkretnego miejsca, poprawienie efektywności substancji czynnej, transport preparatu w głąb tkanki skórnej, dają możliwość stosowania substancji nierozpuszczalnych/trudno rozpuszczalnych w wodzie.

### Cel i zakres pracy

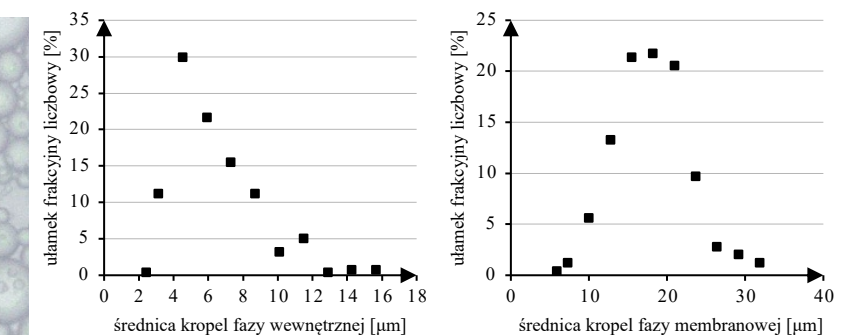
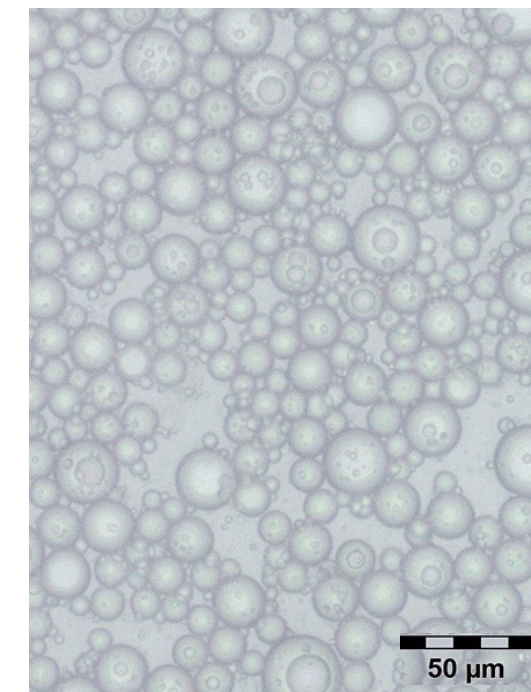
Celem pracy było zbadanie podstawowych parametrów struktury i stabilności emulsji wielokrotnych zawierających lek przeciwzapalny w zależności od warunków wytwarzania i przechowywania emulsji. Emulsje z substancją czynną – diklofenakiem sodu rozpatrywano jako preparat terapeutyczny w prewencji i leczeniu popromiennego zapalenia skóry pacjentów poddanych radioterapii.

Zakres pracy obejmował:

1. Podział i charakterystykę układów emulsyjnych, opis budowy i mechanizmów transportowych w skórze, oraz przedstawienie zastosowań układów zdyspergowanych ciecz – ciecz w dermokosmetyce.
2. Przegląd literaturowy modeli skóry stosowanych do analizy uwalniania składników aktywnych oraz zastosowania układów emulsyjnych w prewencji i leczeniu popromiennego zapalenia skóry.
3. Wytworzenie emulsji wielokrotnych typu  $W_1/O/W_2$  z diklofenakiem sodu i bez substancji czynnej metodą jednostopniową oraz analizę otrzymanych wyników.
4. Zbadanie wpływu warunków przechowywania emulsji na ich strukturę i wielkość kropeł w celu określenia stabilności preparatów. Analizowano wpływ składu, tj. obecność diklofenaku sodu na rozmiary kropeł i właściwości reologiczne emulsji.

### Część doświadczalna

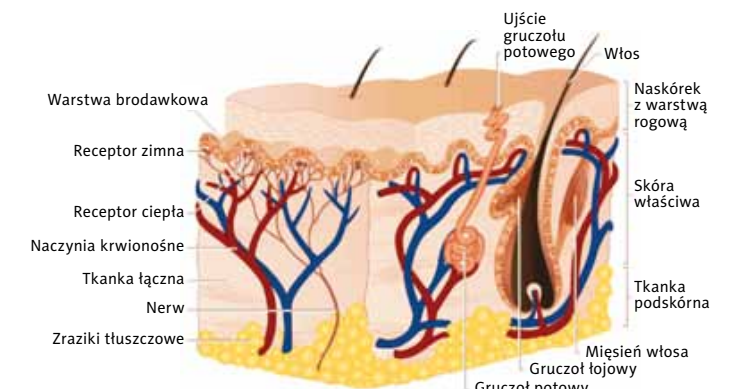
Emulsje wielokrotne typu  $W_1/O/W_2$  z diklofenakiem sodu jako substancją czynną i bez tej substancji były wytwarzane w kontaktorze z przepływem helikoidalnym (CTF) w różnych warunkach procesowych, a następnie przechowywano w trzech odmiennych temperaturach. Obroty cylindra wewnętrznego regulowano układem napędowym silnik indukcyjny trójfazowy – falownik. Badania prowadzono dla częstości obrotowej wały wewnętrznego z zakresu 900 – 1250 obr./min. W celu określenia wielkości kropeł fazy membranowej i wewnętrznej w przedziale czasu obejmującym 2 tygodnie obserwowano pod mikroskopem Olympus BX60 przechowywane w różnych warunkach próbki emulsji. Wyznaczono średnie średnice arytmetyczne, Sautera, de Brouckere'a, indeksy polidispersyjności oraz rozkłady rozmiarów kropeł fazy wewnętrznej i membranowej. Ponadto wyznaczono za pomocą manualnego tensjometru TD1C napięcie międzyfazowe faza zewnętrzna – faza membranowa. Wykorzystując refraktometr Abbego RL1 wyznaczono współczynniki załamania światła faz. Badania właściwości reologicznych emulsji wielokrotnych wykonano za pomocą reometru rotacyjnego RheolabQC.



**Rys.1.** Przykładowe zdjęcie emulsji wraz z rozkładem rozmiarów kropeł

### Wnioski

Emulsje wielokrotne typu  $W_1/O/W_2$  uzyskane w kontaktorze z przepływem helikoidalnym charakteryzowały się stabilnością. Nie stwierdzono znacznego wpływu zmiany obrotów cylindra wewnętrznego i obecności diklofenaku sodu na strukturę i rozmiary kropeł fazy wewnętrznej i membranowej. Przebieg krzywej płynięcia emulsji wielokrotnej jest analogiczny do płynów pseudoplastycznych.



**Rys.2.** Budowa skóry