

# Praca dyplomowa inżynierska

## Badanie szybkości transportu substancji aktywnej w układach biomedycznych



**Autor: Karolina Zieleniewska**

Nr albumu: 277604

Promotor: dr inż. Anna Adach

Rok akademicki: 2018/2019

### Wprowadzenie

W dzisiejszych czasach, mimo intensywnego rozwoju medycyny, nadal poszukiwane są najbardziej efektywne formy dostarczania leków. Inżynieria chemiczna i procesowa proponuje metody doświadczalne badające proces transportu substancji czynnych oraz pomaga znaleźć zależności między zjawiskami fizycznymi i chemicznymi a ich matematycznym opisem.

### Cel i zakres pracy

Celem pracy było zbadanie wpływu typu symulowanych układów biomedycznych na szybkość transportu substancji aktywnej. Głównym zadaniem było wyznaczenie szybkości transportu czerwieni koszenilowej z segmentu donorowego do segmentu akceptorowego, a także ułamków masowych składnika w poszczególnych częściach układu. Dodatkowym elementem pracy było sprawdzenie efektu sorpcji substancji aktywnej na agarze.

Zakres pracy obejmował: przegląd literatury oraz badania eksperymentalne dotyczące procesów sorpcji i transportu substancji aktywnych w różnych układach biomedycznych, wyznaczenie ułamków masowych składnika w poszczególnych segmentach odpowiednich układów oraz współczynników dyfuzji, a także analizę wyników oraz sformułowanie wniosków.

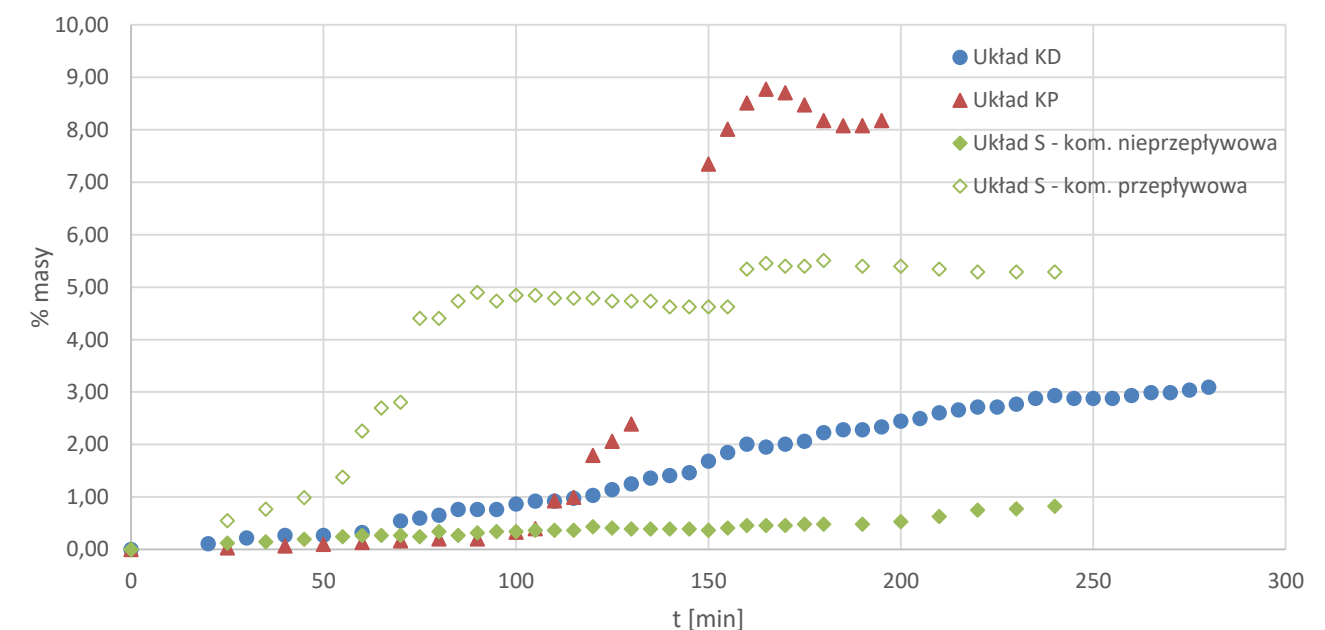
### Część teoretyczna

Przegląd literatury obejmował omówienie procesów sorpcji, etapów oraz doświadczalnych metod badania migracji leków w układach biomedycznych.

### Część doświadczalna

W badaniach eksperymentalnych wykorzystywano czerwień koszenilową jako modelową substancję czynną oraz agar jako barierę symulującą błony biologiczne. Układy składały się z segmentów, zestawianych w różne konfiguracje, pomiędzy którymi znajdowała się bariera transportu masy w postaci cienkiej warstwy agaru.

Doświadczenia wykonano w trzech konfiguracjach geometrycznych symulujących układy biomedyczne. Układ „Komora dyfuzyjna” (KD) składał się z komory donorowej oraz komory akceptorowej nieprzepływowej, imitował transport składnika aktywnego przez błonę biologiczną. Układ „Komora przepływowa” (KP) był zbudowany z komory donorowej oraz komory akceptorowej przepływowej, symulował proces transportu składnika aktywnego przez błonę biologiczną do przepływającej krwi. Układ „Stent” składał się z komory donorowej i dwóch komór akceptorowych (przepływowej i nieprzepływowej), w uproszczony sposób imitował system, w którym składnik aktywny jest transportowany równocześnie do komórek nabłonka i do przepływającej krwi. Obserwowano stężenie czerwieni koszenilowej w komorze akceptorowej w zależności od czasu i wyznaczano procentowy udział czerwieni w poszczególnych komorach oraz współczynniki dyfuzji w komorze KD.



Rys.1. Procentowy udział czerwieni koszenilowej w komorach akceptorowych w zależności od czasu dla trzech różnych typów układu

### Wnioski

Porównując wyniki poszczególnych eksperymentów, zgodnie z oczekiwaniami, substancja była transportowana szybciej do komór akceptorowych przepływowych niż nieprzepływowych. Jest to niewątpliwie związane z intensywniejszym mieszaniem w tych komorach oraz z większą siłą napędową procesu (większa objętość cieczy czyli niższe stężenie). Porównując komorę akceptorową nieprzepływową Układu „Stent” do analogicznej komory Układu KD, migracja czerwieni koszenilowej jest wolniejsza w tej pierwszej, co wynika z istnienia w „Stencie” dwóch źródeł „odbioru” składnika – dwóch komór akceptorowych. Wartości współczynników dyfuzji obliczone dla komory KD są zgodne z danymi literaturowymi.