

# Praca dyplomowa inżynierska

## Analiza wpływu wybranych parametrów procesowych na właściwości fizykochemiczne otrzymanych biomateriałów włóknistych



**Autor: Sebastian Liszewski**

Nr albumu: 283179

Promotor: dr inż. Beata Butruk-Raszeja

Rok akademicki: 2020/2021

### Wprowadzenie

Rozwojowi medycyny postępującemu od końcówki XX wieku, towarzyszy również postęp w inżynierii tkankowej. Obecnie oferuje ona naprawę, wytworzenie lub zastępowanie tkanek i narządów, głównie z użyciem nowej generacji materiałów, zwłaszcza polimerów. Spośród wielu stosowanych rodzajów rusztowań tkankowych, największą uwagę przyciągają materiały włókniste, ponieważ w swojej budowie są w stanie odwzorować naturalnie występujące w organizmie struktury tworzone przez kolagen i elastynę.

Biorąc pod uwagę to, że choroby układu krążenia stanowią jedną z głównych przyczyn śmierci, zauważalne jest wyraźne zapotrzebowanie na biokompatybilne protezy naczyniowe o odpowiednich właściwościach, które mają wpływ na biogodność protezy. Podczas prowadzonych badań skoncentrowano się na materiałach włóknistych wytworzonych metodą rozdmuchową z wykorzystaniem poliuretanu.

### Cel i zakres pracy

Celem niniejszej pracy było zbadanie oraz omówienie wpływu wybranych parametrów procesowych na właściwości fizykochemiczne wytworzonych materiałów włóknistych. Wytwarzano cylindryczne struktury o zadanej średnicy, które mogłyby służyć jako protezy naczyń krwionośnych. Zakres pracy obejmuje:

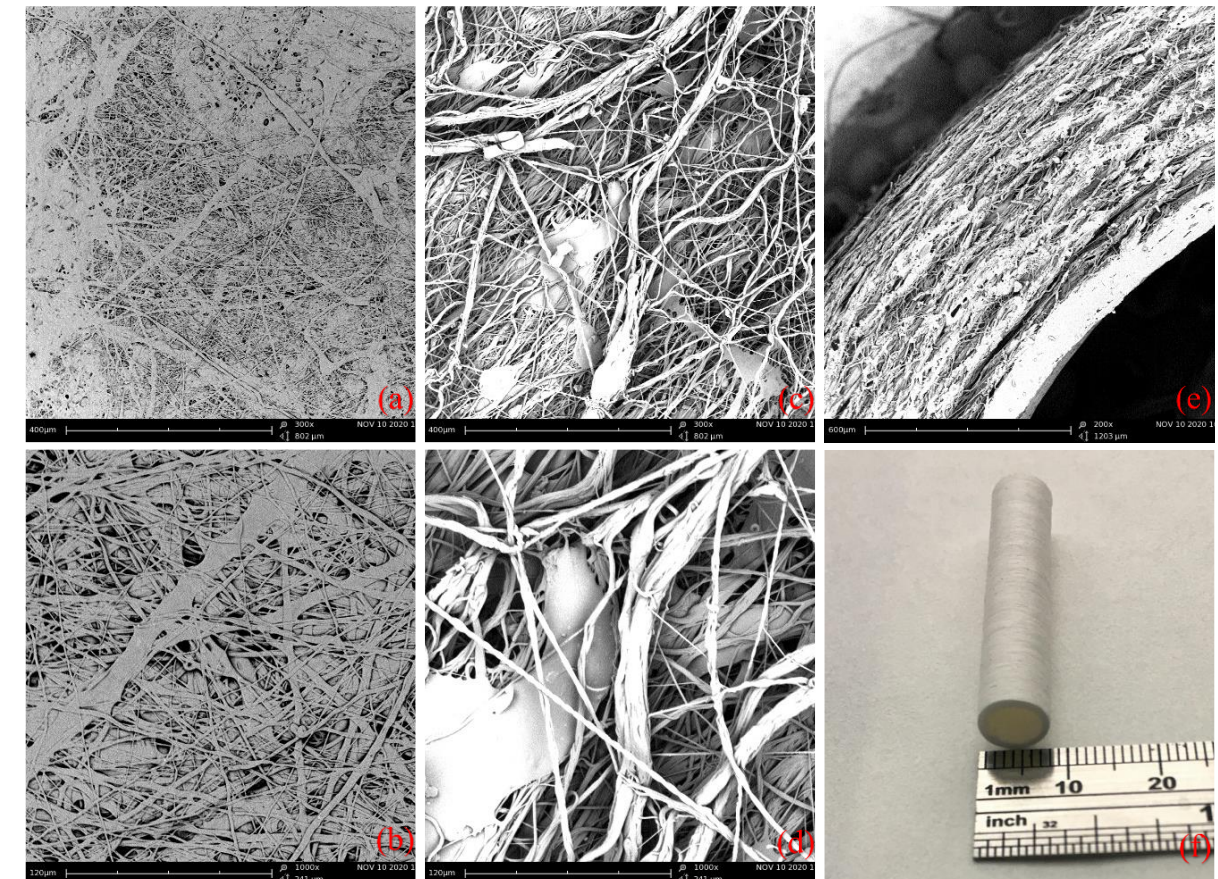
- przegląd literatury
- przygotowanie kilku wariantów materiałów różniących się strukturą ściany protezy
- analizę morfologii i porowatości wybranego wariantu materiałowego
- analizę zmęczenia wybranego wariantu
- analizę degradacji *in vitro* wybranego materiału

### Część Teoretyczna

Ta część pracy obejmowała przegląd danych literaturowych dotyczących budowy naczyń krwionośnych, biomateriałów wykorzystywanych w inżynierii tkankowej, wpływu morfologii materiału włóknistego na tkanki, metody produkcji materiałów włóknistych ze szczególnym uwzględnieniem metody rozdmuchowej.

### Wyniki

Wykorzystując zdjęcia wykonane z użyciem mikroskopu SEM, dokonano analizy morfologii wytworzonych wariantów protezy.



Rys.1. Zdjęcia mikroskopowe SEM wybranej próbki : (a) - powierzchnia wewnętrzna w powiększeniu 300x, (b) - powierzchnia wewnętrzna w powiększeniu 1000x, (c) - powierzchnia zewnętrzna w powiększeniu 300x, (d) - powierzchnia zewnętrzna w powiększeniu 1000x, (e) - przekrój poprzeczny w powiększeniu 200x, (f) – zdjęcie makroskopowe próbki.

Wariant próbki o najlepszych właściwościach mechanicznych został zbadany pod kątem porowatości. Poddano go również testom wytrzymałościowym w aparacie do pozaustrojowego wspomaganie pracy serca. Po modyfikacji powierzchni próbki peptydem, została przeprowadzona jej 30 dniowa degradacja *in vitro*. Próbka zarówno po testach wytrzymałościowych jak i degradacji *in vitro*, nie utraciła swoich właściwości mechanicznych oraz zachowała pożądaną morfologię włókien.

### Wnioski

Opracowano najlepiej nadającą się do stosowania w postaci włóknistych protez naczyniowych kombinację parametrów, zapewniającą tworzonej próbce pożądane właściwości. Proteza trójwarstwowa utworzona z polimeru o stężeniu 5% ChronoFlex C 75A rozpuszczonym 1,1,1,3,3,3-heksafluoro-2-propanolu (>99.0%, TCI Chemicals) zapewniła najlepsze właściwości mechaniczne wytworzonego materiału.