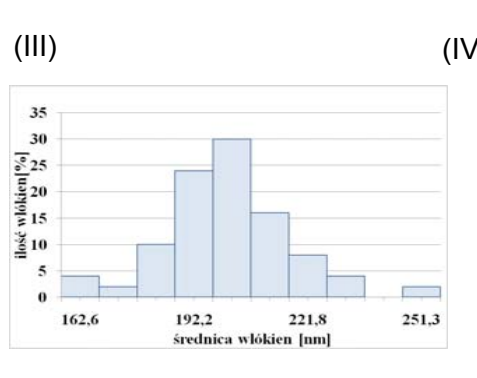
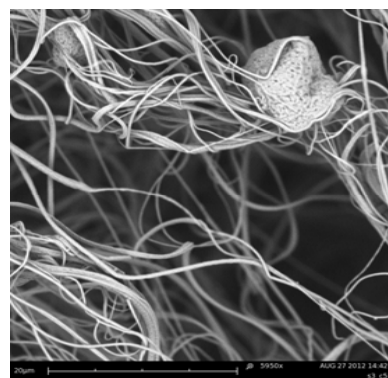
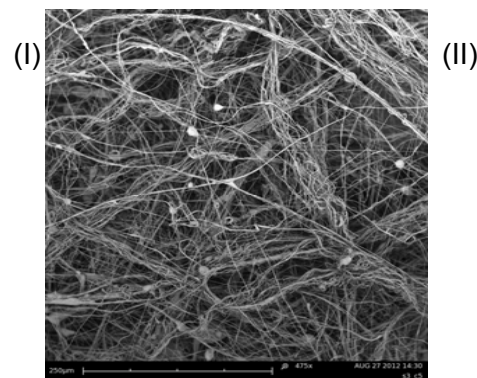
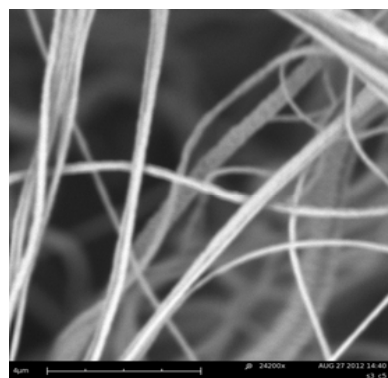


Otrzymywanie włókien polimerowych metodą rozdmuchu roztworu polimeru

Cel i zakres pracy:

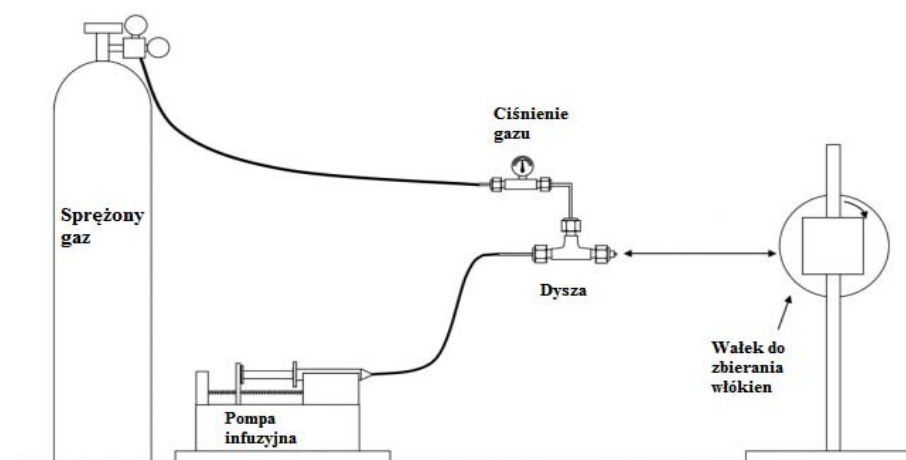
- określenie wpływu stężenia roztworu polimeru na cechy uzyskanego materiału – jakość oraz rozmiar włókien;
- określenie wpływu stężenia roztworu polimeru na możliwość stabilnego prowadzenia procesu;
- określenie zakresu stężeń roztworu dla powyższych zadań;
- zbadanie materiału otrzymanego z roztworów polilaktydu (PLLA) w zakresie stężeń masowych 2 – 9 %;
- przeprowadzenie analizy poszczególnych materiałów – wykonanie zdjęć SEM próbek, wyznaczenie średniej średnicy włókna, odchylenia standardowego oraz przygotowanie histogramów; celem porównania uzyskanych materiałów.



Rysunek 2. Zdjęcia próbki uzyskanej w wyniku rozdmuchu roztworu polilaktydu o stężeniu 5 % 24 000 – krotne (I), 475 – krotne (II) oraz 5950 – krotne powiększenie (III). Przykładowy wykres rozkładu wielkości średnic włókien dla próbki uzyskanej z rozdmuchu roztworu o stężeniu 5 % (IV).

Promotor pracy: prof. nzw. dr hab. inż. Tomasz Ciach

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Michał Wojasiński



Rysunek 1. Schemat układu do wytwarzania włókien metodą rozdmuchu roztworu polimeru [Medeiros i in., 2009]

Główne tezy i wyniki:

- schemat układu badawczego do rozdmuchu roztworu polimeru przedstawiono na rysunku 1.;
- pożądane cechy materiału: możliwie małe wielkości średniej średnicy włókna oraz odchylenia standardowego, rozkład wielkości średnic włókien zbliżony do rozkładu normalnego, niewielka ilość defektów w postaci plam i grudek litego materiału polimerowego;
- zaobserwowano zakłócenia przebiegu procesu w postaci zatykania światła przewodów, którymi podawano roztwór, powodujące trudności z utrzymaniem stabilności rozciąganego strumienia polimeru;
- roztwór 2 % - otrzymano materiał o strukturze litej folii z niewielką ilością wtopionych w nią włókien;
- roztwory 3 – 5 % - otrzymano materiał włóknisty o pożądanych cechach; włókniny najlepszej jakości otrzymano z roztworu o stężeniu 5 % (rysunek 2., tabela 1.);
- roztwory 6 – 9 % - otrzymane materiały cechują się dużymi wielkościami średniej średnicy włókna oraz odchylenia standardowego, zawierają wiele defektów; w trakcie rozdmuchu występowały zakłócenia procesu.

Wnioski:

- z roztworu o stężeniu polilaktydu równym 2 % nie można w badanym układzie nie można otrzymać materiału włóknistego;
- włókniny otrzymane w badanym układzie z roztworów o stężeniach w przedziale 3 – 5 %, cechują się najlepszymi parametrami;
- w materiale próbek otrzymanych z roztworów o stężeniach 6 i 7 % zauważono większą ilość defektów w porównaniu z próbkami uzyskanymi z roztworów o stężeniach w przedziale 3 – 5 %;
- próbki otrzymane z roztworów o stężeniach 8 i 9 % cechowały się większymi wartościami średnic włókna od pozostałych próbek; rozkład wielkości średnic odbiegał od rozkładu normalnego w porównaniu z wyznaczonymi dla pozostałych próbek; materiał zawierał większą ilość defektów;
- powodem występowania większej liczby defektów mogły być problemy z utrzymaniem stabilności rozciąganego strumienia polimeru;
- wraz ze wzrostem stężenia roztworu, z którego uzyskiwano próbki wzrastały średnice włókien;
- należy zbadać wpływ parametrów takich jak ciśnienie gazu oraz natężenie podawanego roztworu na cechy otrzymywanych w badanym układzie materiałów.

Tabela 1. Wyniki pomiarów rozkładu wielkości średnic włókien dla próbki uzyskanej z roztworu polimeru o stężeniu 5 %.

Stężenie polimeru %	Numer serii pomiarowej	Średnia średnica włókna nm	Odchylenie standardowe nm
5	1	204,5	20,9
	2	209,1	26,6
	3	201,6	17,3

Literatura:

Medeiros E. S., Glenn G. M., Klamczynski A. P., Orts W. J., Mattoso L. H. C., 2009, Solution Blow Spinning: A New Method to Produce Micro- and Nanofibers from Polymer Solution, J. Appl. Polym. Sci., 113, 2322–2330