



**Politechnika
Śląska**

ROZPRAWA DOKTORSKA

**Badania nad poprawą właściwości
wytrzymałościowych tworzyw na osnowie
biopolimerów**

**Research on improving the mechanical
properties of bio-polymer-based materials**

WERONIKA JANIK

GLIWICE 2023

Promotor:

dr hab. inż. Gabriela Dudek / profesor uczelni
Wydział Chemiczny/ Katedra Fizykochemii
i Technologii Polimerów
Politechnika Śląska

Opiekun pomocniczy:

dr hab. Stanisław Kudła
Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ciężkiej
Syntezy Organicznej "Blachownia"

Streszczenie w języku polskim

Niniejsza rozprawa doktorska *Badania nad poprawą właściwości wytrzymałościowych tworzyw na osnowie biopolimerów* stanowi cykl pięciu publikacji (I – V) i porusza problem niekorzystnych właściwości wytrzymałościowych materiałów na bazie polisacharydów oraz przedstawia sposoby na jego rozwiązanie. Celem prac opisanych w niniejszej rozprawie doktorskiej było opracowanie innowacyjnych materiałów na bazie polisacharydów, mogących znaleźć zastosowanie w przemyśle opakowaniowym, na drodze modyfikacji wpływających na poprawę ich właściwości wytrzymałościowych. W tym celu przeprowadzono kompleksową analizę czternastu grup materiałów na bazie modyfikowanych polisacharydów.

Otrzymane materiały badano pod względem ich właściwości wytrzymałościowych (wytrzymałość na rozciąganie i wydłużenie przy zerwaniu), hydrofilowych (zawartość wilgoci, stopień pęcznienia, rozpuszczalność w wodzie, kąt zwilżania), właściwości barierowych (dla tlenu, dwutlenku węgla oraz pary wodnej), morfologii, właściwości antybakteryjnych, analizy termicznej (TGA oraz DSC), struktury chemicznej za pomocą metody FTIR, ładunku powierzchniowego za pomocą potencjału zeta, transparentności folii oraz ich biodegradacji. Dla zwiększenia wiarygodności przedstawianych wyników przeprowadzono ich analizę statystyczną.

W pracy I wykazano, że możliwe jest uzyskanie wytłaczalnego materiału na bazie chitozanu i skrobi, w którym udział chitozanu wynosił co najmniej 28 cg/g. Z kolei w pracy II udowodniono, że dzięki zastosowanym modyfikacjom, polegającym przede wszystkim na zastosowaniu ekstraktu z kasztanowca, możliwe jest uzyskanie antybakteryjnego materiału na bazie skrobi, alginianu sodu, chitozanu oraz ich blend, których rozpuszczalność w wodzie jest niższa lub porównywalna do wartości komercyjnie dostępnej folii PLA. W pracy III potwierdzono, że możliwe jest zsyntetyzowanie alternatywnych biomodyfikatorów, które nie tylko poprawiają właściwości materiałów na bazie chitozanu, ale także zapewniają ich stabilność w czasie. Zsyntetyzowane biomodyfikatory wykazały również pozytywny wpływ na właściwości wytrzymałościowe materiałów na bazie alginianu sodu IV, zwiększając jednocześnie antybakteryjne właściwości materiału. W końcowej pracy V wykazano, że możliwe jest uzyskanie hydrofobowego materiału na bazie chitozanu o poprawionych właściwościach wytrzymałościowych i antybakteryjnych oraz udowodniono, że możliwe jest określenie czasu, po którym właściwości biopolimeru stabilizują się.

Słowa kluczowe: skrobia, alginian sodu, chitozanu, polisacharydy, modyfikacje, biomodyfikatory, modyfikacje