

Materiały polimerowe są powszechnie wykorzystywane w wielu branżach. Cechuje je niski koszt produkcji, łatwość formowania oraz powszechna dostępność. Niestety, większość używanych dziś polimerów nie ulega biodegradacji, co stanowi poważne zagrożenie dla środowiska naturalnego. Branża opakowaniowa jest jednym z głównych odbiorców tych materiałów. Wprowadzenie tanich, ekologicznych materiałów zastępujących polimery niebiodegradowalne stanowi zatem wyzwanie, które stoi przed społeczeństwem i jest przedmiotem niniejszego projektu.

Materiały biodegradowalne ustępują klasycznym, niebiodegradowalnym polimerom przede wszystkim pod względem właściwości mechanicznych. Tworzenie biokompozytów rozwiązuje ten problem, dlatego też celem projektu jest opracowanie całkowicie biodegradowalnych kompozytów wzmocnionych włóknami lnianymi. Do zalet włókien lnianych można zaliczyć niską cenę oraz wagę, biodegradowalność w środowisku naturalnym oraz odnawialność. Hydrofilowe właściwości włókien lnianych utrudniają jednak ich zastosowanie w branży opakowaniowej, gdzie materiały mają bezpośredni kontakt z żywnością. W przemyśle opakowaniowym stawiane są rygorystyczne wymagania – niezwykle ważna jest odporność materiałów na wilgoć i higiena mikrobiologiczna. Muszą one zatem wykazywać zwiększoną hydrofobowość oraz powstrzymywać rozwój mikroorganizmów obecnych na ich powierzchni.

W celu nadania biokompozytom właściwości wymienionych powyżej, włókna poddane zostaną modyfikacji. W tym celu wykorzystane zostaną związki pochodzenia roślinnego jako zrównoważone modyfikatory włókien lnianych. Przedmiotem projektu jest ocena wpływu różnych stężeń związków roślinnych na wybrane właściwości biokompozytów, takie jak biobójczość, hydrofobowość czy odporność mechaniczna. Analiza literatury pozwoliła na wybranie następujących związków biobójczych: geraniol, kwas trans-cynamonowy, kwas trans-felurowy, naringenina i eugenol. Badania wstępne wykazały, że zastosowanie modyfikatora roślinnego - geraniolu miało pozytywny wpływ na właściwości biobójcze biokompozytów, zwiększenie ich hydrofobowości, a jednocześnie pozwoliło na zachowanie właściwości mechanicznych sprzed modyfikacji. Na podstawie wymienionych wyników badań sformułowano następujące tezy projektu:

1. Wykorzystanie modyfikatorów roślinnych umożliwi opracowanie ekologicznych biokompozytów o polepszonych właściwościach biobójczych i hydrofobowych.
2. Modyfikacja roślinna nie będzie miała negatywnego wpływu na właściwości mechaniczne biokompozytów.
3. Biokompozyty zawierające włókna modyfikowane będą wykazywały zwiększoną odporność na starzenie ze względu na przeciwutleniające właściwości zastosowanych związków.
4. Zastosowanie związków pochodzenia roślinnego umożliwi skuteczne zastąpienie toksycznych środków dezynfekujących, obecnie stosowanych na szeroką skalę.

Dodatkowo, materiały o właściwościach biobójczych i zwiększonej hydrofobowości charakteryzują się większą trwałością. Dzięki swojej odporności na bakterie i wilgoć, mogą być one stosowane przez dłuższy czas, co przekłada się na korzyści ekonomiczne. Wyliminowując toksyczne i nieekologiczne modyfikatory, wspieramy środowisko naturalne i promujemy rozwój zrównoważonych materiałów, mających pozytywny wpływ na zdrowie ludzi. Ze względu na innowacyjność, wyniki badań uzyskane w ramach tego projektu będą miały znaczący wpływ na rozwój inżynierii materiałowej, a zwłaszcza biokompozytów wzmocnianych włóknami naturalnymi. Dodatkowo, właściwości biobójcze i zwiększona hydrofobowość biokompozytów sprawiają, że materiały te mają potencjalne zastosowanie w branży opakowaniowej.