

Biodegradowalne materiały polimerowe wzbudzają duże zainteresowanie zarówno jednostek naukowo-badawczych jak i firm, głównie ze względów środowiskowych i ekonomicznych. Z roku na rok wzrasta ilość odpadów tworzyw sztucznych na składowiskach śmieci, natomiast ich długotrwały okres degradacji nie sprzyja w zrównoważonym rozwoju środowiska naturalnego, dlatego też większym zainteresowaniem cieszą się np. biodegradowalne poliestry alifatyczne, które coraz częściej zastępują tradycyjne polimery pochodzące ze źródeł ropy naftowej czy gazu. Jednakże, tworzenie innowacyjnych materiałów wiąże się z ich ciągłą modyfikacją i udoskonalaniem, dzięki którym będą one spełniać wysokie wymagania aplikacyjne. Jedną z powszechnych metod modyfikacji jest mieszanie polimerów. Biodegradowalne mieszaniny polimerowe dają szerokie możliwości uzyskania materiałów o właściwościach, które nie byłyby możliwe przy zastosowaniu homopolimerów, nie tracąc swoich biodegradowalności. Jednakże, zmiany właściwości końcowych mieszanin polimerów, w wyniku ich prostego zmieszania, mogą być niekorzystne lub w ogóle nie obserwowalne. Jest to spowodowane ich termodynamiczną niemieszalnością, związaną z niską energią entalpii swobodnej. Aby skutecznie mieszać dwa niekompatybilne polimery, a tym samym poprawić ich właściwości użytkowe i poszerzyć zakres ich stosowania, konieczne jest wprowadzenie dodatkowych bodźców/czynników, np. zastosowanie nadtlenków organicznych. Z ich udziałem, pod wpływem wysokiej temperatury, otrzymamy wolne rodniki, dzięki którym możliwe jest: (a) utworzenie kopolimerów stosowanych polimerów przez połączenie dwóch różnych makrorodników; (b) sieciowanie poszczególnych materiałów; (c) degradacja materiału bardziej podatnego na działanie nadtlenków. Najbardziej korzystną opcją, jest utworzenie się kopolimerów, które będą lokować się na granicy faz i pełnić rolę promotora mieszalności. Warto podkreślić że formowane in-situ kopolimery mogą być liniowe lub rozgałęzione a ich forma w dużym stopniu zależy od warunków dynamicznego sieciowania.

Celem proponowanego projektu badawczego będzie modyfikacja biodegradowalnych poliestrów alifatycznych, a także ich mieszanin, oraz badanie wpływu stosowanych nadtlenków organicznych na ich właściwości. Mieszaniny polimerowe zostaną otrzymane w procesie reaktywnego wytlączania, co ma na celu polepszyć ich wzajemną mieszalność. Jako środek pomocniczy zostaną zastosowane komercyjnie dostępne, różne typy nadtlenków organicznych. Ich wpływ na biodegradowalne poliestry oraz ich mieszaniny polimerowe zostanie zbadany przez zastosowanie skaningowej mikroskopii elektronowej. Ponadto przedmiotem projektu będzie zbadanie właściwości mechanicznych i termicznych, a także oddziaływań międzycząsteczkowych na granicy faz w otrzymanych mieszaninach oraz stopień ich usieciowania.

Rezultaty badań projektu mają duże znacznie poznawcze w obszarze nauk ścisłych i technicznych. Prace naukowe będą prowadzone w zakresie nowoczesnych nauk, takich jak: inżynieria biodegradowalnych materiałów polimerowych, technologia przetwórstwa tworzyw sztucznych. Spodziewane rezultaty projektu mogą przyczynić się do poszerzenia dotychczasowego stanu wiedzy głównie w zakresie inżynierii materiałów polimerowych, opracowania podstaw naukowych i eksperymentalnych opisanej wyżej metody, a także są podstawą do lepszego zrozumienia procesu modyfikacji i udoskonalania biodegradowalnych materiałów polimerowych, poprzez dynamiczne sieciowanie. Metodę tę cechuje intensywny rozwój i nowoczesność w przemyśle materiałów polimerowych. Zaletami tej metody jest cena i prosty sposób otrzymywania nowych mieszanin polimerowych o pożądanym właściwościach, w porównaniu do syntez nowych rodzajów tworzyw.