

Tytuł projektu: **Badanie wpływu bioplastyfikatorów na właściwości wytrzymałościowe i biodegradację tworzyw biodegradowalnych**

Słowa kluczowe: bioplastyfikatory, biotworzywa, wytłaczanie, plastyfikacja, biodegradacja, tworzywa biodegradowalne

Celem naukowym projektu i planowanej rozprawy doktorskiej jest wyznaczenie zależności między rodzajem i zawartością bioplastyfikatorów (Bio-PL), a właściwościami wytrzymałościowymi i stopniem biodegradacji wybranych polimerów biodegradowalnych oraz identyfikacja mechanizmów odpowiedzialnych za obserwowane zmiany, określenie najbardziej efektywnych Bio-PL poprawiających elastyczność bez pogorszenia stabilności termicznej czy barierowej. Planowane jest opracowanie metody wprowadzania Bio-PL do tworzyw biodegradowalnych, określenie zależności między strukturą chemiczną Bio-PL, a szybkością biodegradacji materiału, określenie najlepszej konfiguracji układu plastyfikującego wytłaczarki dwuślimakowej i parametrów technologicznych procesu wytwarzania tworzywa biodegradowalnego, dobór odpowiednich Bio-PL i modyfikatorów fizycznych/chemicznych poprawiających właściwości mechaniczne i przetwórcze, wykonanie prototypów wyrobów na bazie opracowanego materiału.

Kluczowym czynnikiem napędzającym rozwój tego projektu są surowe przepisy środowiskowe. Dyrektywy UE w sprawie tworzyw sztucznych ukierunkowane są na ograniczenie ilości odpadów, a w pewnych branżach (opakowania, SUP) promowanie biodegradowalnych alternatyw. Ostatnio obserwuje się intensywny rozwój materiałów biodegradowalnych, z takich polimerów jak polilaktyd (PLA), poli(kwas mlekowy), skrobia termoplastyczna (TPS) czy polihydroksyalkaniany (PHA) oraz poli(bursztynian butylenu) (PBS). Polimery biodegradowalne, aby mogły być wykorzystane na opakowania giętkie często wymagają plastyfikacji ze względu na swoją zbyt wysoką kruchość i wrażliwość na termiczne procesy przetwórcze. Niezbędnym jest stosowanie plastyfikatorów, które poprawiają właściwości przetwórcze i wytrzymałościowe, w tym elastyczność, co pozwala na poszerzenie zakresu wykorzystania tych polimerów w branży opakowaniowej, spożywczej czy kosmetycznej. Wykorzystywane plastyfikatory do modyfikacji powinny odznaczać się także biodegradowalnością i nie toksycznością wobec środowiska.

Planowane prace będą ukierunkowane na dokonaniu analizy literaturowej dostępnych Bio-PL i zbadaniu z wybranych grup: cytrynianów (np. TBC), estrów kw. tłuszczowych (np. olej stearynowy, lniany) oraz układów plastyfikatorów (szukanie synergii działania) i ich wpływu na właściwości fizykochemiczne i użytkowe biodegradowalnych polimerów. W ramach badań zostanie określona zależność między strukturą chemiczną Bio-PL, a szybkością biodegradacji wybranego materiału wraz z oceną bezpieczeństwa aplikacyjnego pod kątem migracji na wybranym produkcie i kompatybilnością z tworzywem polimerowym. W ramach badań zostanie przeprowadzona analiza struktury oraz właściwości użytkowych opracowanych materiałów, co umożliwi zaprojektowanie optymalnych parametrów ich produkcji. Projekt przyczyni się do rozwoju inżynierii materiałowej i technologii biotworzyw, wdrożenia nowoczesnych metod wytwarzania takich tworzyw, wspierając zrównoważony rozwój i ochronę środowiska.