

**RECENZJA****Rozprawy doktorskiej mgr Klaudii Adrianny Piekarskiej****pt.: „MATERIAŁY KOMPOZYTOWE Z MATRYCĄ POLILAKTYDOWĄ”**

Rozprawa doktorska mgr Klaudii Adrianny Piekarskiej została skoncentrowana na zagadnieniach związanych z opracowaniem i zbadaniem właściwości kompozytów z matrycą polilaktydową.

Praca została wykonana w Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych Polskiej Akademii Nauk w Łodzi pod kierunkiem Pani profesor dr hab. Ewy Piórkowskiej-Gałęskiej. Należy w tym miejscu podkreślić, że badania stanowiące przedmiot rozprawy w dużej mierze związane są z unikatowym doświadczeniem promotora w zakresie nowych materiałów polimerowych do zastosowań wymagających specjalnych właściwości. Badania miały charakter poznawczy, były jednak również ukierunkowane na perspektywiczne aspekty technologiczne. Rozprawa doktorska stanowi omówienie wyników badań opublikowanych uprzednio z udziałem doktorantki w trzech publikacjach w czasopismach naukowych o cyrkulacji międzynarodowej.

Recenzowana rozprawa obejmuje: Streszczenia (w języku polskim i angielskim), Wprowadzenie, Cel pracy, Opis badań, Podsumowanie i wnioski, Bibliografię zawierającą 80 pozycji literaturowych, Publikacje stanowiące podstawę przygotowanej rozprawy doktorskiej wraz z oświadczeniami współautorów oraz wykaz dorobku naukowego doktorantki. Zostały zachowane właściwe proporcje pomiędzy przeglądem literaturowym a pozostałymi elementami rozprawy.

Generalnie, rozprawa dotyczy wytworzenia i zbadania właściwości kompozytowych materiałów o matrycy polilaktydowej (PLA). Jako napelniacze wykorzystano: odpadowe włókna bawełniane, komercyjne włókna celulozowe, organicznie modyfikowany montmorylonit, węglan wapnia niemodyfikowany, jak i modyfikowany stearynianem wapnia lub kwasem stearynowym. Rozprawa wpisuje się w aktualne zapotrzebowania społeczne.

Opracowanie literaturowe rozprawy, przedstawione we wprowadzeniu, zawiera informacje ogólne na temat polimerów biodegradowalnych jak i polimerów otrzymywanych z surowców odnawialnych oraz informacje dotyczące polilaktydu, kompozytów polimerowych, kompozytów polilaktydu, jak również kompozytów polilaktydu z włóknami zawierającymi celulozę, montmorylonitem i węglanem wapnia. Ta część pracy napisana jest poprawnie i nie zawiera znaczących nieścisłości.

Na podstawie opracowania literaturowego został następnie sformułowany cel pracy, który obejmował trzy elementy:

- wytworzenie i zbadanie kompozytów PLA z odpadowymi włóknami bawełnianymi pozyskiwanymi w trakcie podstrzygania tkanin w procesie przemysłowym
- zbadanie wpływu jednoczesnej obecności różnych napełniaczy na właściwości kompozytów
- zbadanie wpływu rozmiarów i zawartości ziaren węgla wapnia, ich modyfikacji oraz krystaliczności matrycy PLA na właściwości kompozytów.

Opis przeprowadzonych badań zawiera: Część doświadczalną oraz Wyniki badań i ich omówienie. W części doświadczalnej scharakteryzowano stosowane materiały, sposób przygotowania próbek oraz techniki zastosowane w badaniach struktury i właściwości kompozytów. Masy molowe próbek PLA wyznaczono metodą chromatografii żelowej (GPC), strukturę kompozytów badano głównie metodą skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM) jak też metodą szerokokątowego rozpraszania promieni X w odbiciu, właściwości termiczne kompozytów analizowano metodą skaningowej kalorymetrii różnicowej (DSC). Przeprowadzono również analizę termogravimetryczną (TGA), dynamiczną mechaniczną analizę termiczną (DMTA) oraz wykonano badania właściwości mechanicznych.

Omówienie wyników jest zgodne ze sformułowanymi celami cząstkowymi rozprawy i obejmowało w szczególności wyniki badań: (i) kompozytów polilaktydu z odpadowymi włóknami bawełny; (ii) struktury i właściwości nanokompozytów polilaktydu z mineralnymi nanonapełniaczami i włóknami celulozowymi oraz (iii) kompozytów polilaktydu z węglanem wapnia. W tym ostatnim przypadku omówiono wpływ krystaliczności matrycy, rozmiaru ziaren i modyfikacji na właściwości kompozytów. Układ pracy wydaje się być zatem logiczny z uwagi na interdyscyplinarny charakter przeprowadzonych badań.

Efektom przeprowadzonych badań było poznanie struktury oraz określenie właściwości termicznych oraz mechanicznych wykonanych kompozytów. Przeanalizowano właściwości kompozytów o matrycy amorficznej, a w przypadku kompozytów z węglanem wapnia zbadano również wpływ krystaliczności matrycy na jej właściwości. Zbadano też dyspersję napełniaczy w matrycy PLA i określono wpływ napełniaczy na temperaturę zeszklenia oraz na proces zimnej krystalizacji matrycy polimerowej i na stabilność termiczną. Na podkreślenie zasługują badania opisane z udziałem doktorantki w czasopiśmie *Composites Part A*, wskazujące na możliwości modyfikacji PLA jednocześnie włóknami celulozowymi i nanonapełniaczami mineralnymi, co stanowi istotną nowość naukową (<https://doi.org/10.1016/j.compositesa.2015.11.019>).

Podsumowując uważam, że rozprawa doktorska napisana jest dobrze, a ilość błędów redakcyjnych i nieścisłości jest niewielka i nie odbiega od średniej w tego typu pracach. Dotyczy to między innymi wyników analizy sitowej (str. 27, 28). Natomiast w przedstawionym podsumowaniu pracy (str. 49) sformułowane wnioski nie odzwierciedlają w pełni istotnych elementów nowości naukowej przeprowadzonych badań zawartych w rozprawie. Tym niemniej, rozprawa doktorska pani mgr Klaudii Adrianny Piekarskiej stanowi interesujące rozwinięcie badań dotyczących wytwarzania oraz właściwości kompozytowych materiałów o matrycy polilaktydowej.

Pani mgr Klaudia Adrianna Piekarska wykazała się umiejętnością prowadzenia interdyscyplinarnej pracy badawczej na wysokim poziomie. Oceniając pozytywnie recenzowaną rozprawę stwierdzam, że spełnia ona wymogi stawiane pracom doktorskim określone w artykule 13-tym Ustawy o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2013 r., z późniejszymi zmianami i wnoszę o przyjęcie rozprawy oraz dopuszczenie Pani mgr Klaudii Adrianny Piekarskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Zabrze, 7 września 2020 roku.

  
Marek Kowalczyk