

dr hab. inż. Danuta Ciechańska
ul. Białostocka 25 m.1
93-355 Łódź

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr Klaudii Piekarskiej

pt. Materiały kompozytowe z matrycą polilaktydową.

Podstawą wykonania recenzji jest uchwała Rady Naukowej Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych Polskiej Akademii Nauk w Łodzi. Promotorem recenzowanej rozprawy doktorskiej jest prof. dr hab. Ewa Piórkowska-Gałęska.

Wprowadzenie

Zgodnie z wymogami formalnymi przedmiotowa rozprawa doktorska zawiera streszczenie w j. polskim i angielskim, opis osiągnięcia naukowego w odniesieniu do aktualnego stanu wiedzy, zbiór publikacji naukowych, oświadczenia współautorów o wkładzie w przygotowanie publikacji oraz zestawienie dorobku naukowego Doktorantki.

Osiągnięcie naukowe mgr Klaudii Piekarskiej stanowi zbiór powiązanych tematycznie trzech oryginalnych publikacji naukowych, indeksowanych w bazie Journal Citation Report, dla których IF wynosi odpowiednio :

Publikacja 1 : K. Piekarska, E. Piórkowska, N. Krasnikova, P. Kulpiński, 'Polylactide Composites with Waste Cotton Fibers: Thermal and Mechanical properties' **IF = 1,632**

Publikacja 2 : K. Piekarska, P. Sowinski, E. Piórkowska, M.M.-U Haque, M. Pracella Structure and properties of hybrid PLA nanocomposites with inorganic anofillers and cellulose fibers', **IF= 4,514**

Publikacja 3 : K. Piekarska, E. Piórkowska, J. Bojda "The influence of matrix crystallinity, filler grain size and modification on properties of PLA/calcium carbonate composites, **IF= 2,247**

Zbiór publikacji stanowią prace wielo-autorskie, których pierwszym autorem jest mgr Klaudia Piekarska. Udział Doktorantki w publikacjach polegał na sformułowaniu założeń koncepcyjnych pracy, udziale w pracach eksperymentalnych obejmujących m.in.

przygotowanie materiałów kompozytowych, oceną właściwości termicznych, mechanicznych i użytkowych kompozytów, oraz opracowaniu wyników wraz z ich interpretacją. Poświadczony wkład merytoryczny współautorów obejmował m.in. nadzór promotorski nad badaniami wraz z konsultacjami uzyskanych wyników, współudział w przygotowaniu kompozytów polilaktydowych, przygotowaniu i charakterystyce wypełniaczy włóknistych zawierających celulozę a także badaniach DSC i SEM.

Udokumentowany dorobek naukowy Doktorantki poza trzema publikacjami stanowiącymi osiągnięcie naukowe obejmuje współautorstwo 1 publikacji w materiałach konferencyjnych oraz udział w pięciu konferencjach krajowych i jednej międzynarodowej na których prezentowane były wyniki prowadzonych badań. W opinii Recenzenta w dorobku naukowym Doktorantki zabrakło informacji o innych formach aktywności naukowej jak np. udział w realizacji projektów badawczych, odbyte staże, szkolenia, seminaria i inne.

Ocena formalno-merytoryczna osiągnięcia naukowego

Syntetyczny opis osiągnięcia naukowego Doktorantka obejmuje 5 rozdziałów w tym : wprowadzenie (rozd..1), cel i opis badań (rozd. 2 i 3), podsumowanie wraz z wnioskami (rozd. 4) oraz bibliografię (rozd. 5). We wprowadzeniu Doktorantka zaprezentowała ogólny stan wiedzy w zakresie modyfikacji polilaktydu i wytworzonych na jego bazie kompozytów, obejmujący okres ostatnich kilku/kilkunastu lat. Szczególną uwagę poświęciła zagadnieniom związanym z przedmiotem rozprawy doktorskiej a mianowicie omówieniu struktury i właściwości polilaktydu i kompozytów polilaktydowych, otrzymywanych w procesach mieszania z plastyfikatorami, innymi polimerami i różnego rodzaju wypełniaczami syntetycznymi i naturalnymi. W każdym przypadku celem modyfikacji były zmiany właściwości kompozytów polilaktydowych ukierunkowane w zależności od ich praktycznego wykorzystania na poprawę właściwości mechanicznych, termicznych w tym stabilności termicznej, barierowych, biologicznych, przewodnictwa elektrycznego a także właściwości reologicznych.

Analiza stanu wiedzy przeprowadzona przez Doktorantkę potwierdziła zasadność założeń koncepcyjnych pracy oraz realizację badań w zakresie będącym przedmiotem rozprawy doktorskiej. Doktorantka za główny cel pracy obrała badania procesu wytwarzania materiałów kompozytowych z PLA , modyfikowanych dodatkiem wypełniaczy włóknistych zawierających celulozę, wypełniaczy organicznych w postaci modyfikowanego i niemodyfikowanego montmorylonitu a także wypełniaczy w postaci węgla nano i

submikronowej strukturze ziaren. Doktorantka w badaniach kompozytów polilaktydowych zastosowała komercyjne materiały o zdefiniowanych parametrach strukturalnych i właściwościach użytkowych, za wyjątkiem napełniaczy w postaci nieoczyszczonych odpadowych włókien bawełnianych, pochodzących z procesu produkcyjnego w firmie tekstylnej. Kompozyty polilaktydowe o zróżnicowanej charakterystyce jakościowo-ilościowej poszczególnych komponentów, wytwarzane były w mieszalniku Brabender w temperaturach zależnie od rodzaju stosowanego napełniacza, mieszających się w zakresie temperatur 170-190°C. Próbki kompozytowych mieszanek PLA w postaci sprasowanych folii poddawane były zgodnie z założeniami pracy doktorskiej badaniom struktury morfologicznej pod kątem oceny stopnia dyspersji napełniaczy w matrycy PLA, badaniom termiczno-mechanicznym a także badaniom przebiegu zimnej krystalizacji dla wybranych próbek PLA.

Doktorantka w etapie koncepcyjnym pracy wykazała się dobrą znajomością technik analitycznych stosowanych w badaniach kompozytów polimerowych. Do realizacji celów projektu wykorzystwała szeroko-stosowane specjalistyczne metody instrumentalne jak: chromatografia żelowa (GPC) z detekcją refraktometryczną i detektorem wielokątowego rozpraszania światła laserowego; skaningowa kolorymetria różnicowa (DSC); analiza termogravimetryczna (TGA); analiza termiczna dynamicznych właściwości mechanicznych (DMTA); świetlna mikroskopia polaryzacyjna (PLM) i elektronowa mikroskopia skaningowa (SEM). W ramach pracy wyznaczone zostały parametry wytrzymałościowe jak moduł sprężystości, naprężenie na granicy plastyczności a także naprężenie i wydłużenie przy zerwaniu. Zasadność zastosowanych technik analitycznych do oceny kompozytowych materiałów polilaktydowych została zweryfikowana na etapie analizy uzyskanych wyników badań. Doktorantka w pracy dokonała szczegółowej analizy zmian zachodzących w strukturze i właściwościach kompozytów polilaktydowych na skutek wprowadzania do matrycy PLA napełniaczy o różnej morfologii i właściwościach, co skutkowało wytworzeniem materiałów kompozytowych o zmienionych parametrach użytkowych. Uzyskane wyniki badań potwierdziły zasadność i celowość założeń koncepcyjnych przyjętych przez Doktorantkę na etapie formułowania celów badawczych.

W opinii recenzenta przedmiotowa rozprawa doktorska posiada wiele aspektów poznawczych i stanowi oryginalny wkład Doktorantki w rozwój badań nad kompozytami z matrycą polilaktydową czego potwierdzeniem jest ich opublikowanie w renomowanych czasopismach naukowych o wysokim wskaźniku IF.

W opinii recenzenta mimo dużej staranności Doktorantka nie uniknęła w swojej pracy elementów wymagających zwrócenia uwagi recenzenta a mianowicie:

1. W rozdz. dot. opisu tematyki badawczej będącej przedmiotem rozprawy doktorskiej na tle aktualnego stanu wiedzy, byłoby zasadne odniesienie się do obecnych trendów rozwojowych w obszarze eko-projektowania wyrobów na bazie tworzyw polimerowych w tym kompozytowych w aspekcie możliwości ich recyklingu i wielokrotnego użytkowania
2. Osiągnięcie naukowe Doktorantki stanowi zbiór publikacji, których tematyką przewodnią są kompozyty polimerowe na bazie polilaktydu modyfikowane różnymi napełniaczami. W opisie osiągnięcia naukowego byłoby zasadne uzasadnienie wyboru rodzaju napełniacza w aspekcie osiągnięcia oczekiwanych parametrów użytkowych otrzymanych kompozytów PLA
3. W podsumowaniu i dyskusji wyników badań byłoby zasadne syntetyczne zestawienie oczekiwanych i uzyskanych właściwości otrzymanych kompozytów polilaktydowych.
4. Przedmiotowa praca doktorska realizowana była w ramach projektu POIG 01.01.02-10-123/09-01 pt. 'Zastosowanie biomasy do wytwarzania polimerowych materiałów przyjaznych środowisku' BIOMASA współfinansowanego w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego i środków budżetowych . W związku z powyższym w opisie osiągnięcia naukowego byłoby zasadne podkreślenie znaczenia realizowanych prac w ramach doktoratu na osiągnięcie celów badawczych ww. projektu.

Podsumowanie

Rozprawa doktorska mgr Klaudii Piekarskiej stanowiąca zbiór opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych spełnia kryteria formalne za wyjątkiem jednego kryterium odnoszącego się do dołączenia poświadczonego przez promotora oświadczenia Kandydata opisowo określającego jego wkład w powstanie artykułów. Wskazane przez recenzenta w ocenie formalno-merytorycznej spostrzeżenia nie wpływają w sposób znaczący na ocenę merytoryczną pracy. Opiniowana rozprawa posiada aspekty poznawcze poszerzające wiedzę w zakresie badań właściwości strukturalnych, termiczno-mechanicznych i przetwórczych materiałów kompozytowych z matrycą polilaktydową. Doktorantka precyzyjnie sformułowała cel dysertacji i poprzez prawidłowy dobór metod

badawczych zrealizowała go w całym przedmiotowym zakresie badań. Doktorantka wykazała się samodzielnością badawczą czego dowodem są artykuły stanowiące rozprawę doktorską, w których Doktorantka jest pierwszym autorem.

Podsumowując, uważam, że rozprawa mgr Klaudii Piekarskiej pt. „Materiały kompozytowe z matrycą polilaktydową” spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora wg Art. 13 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003 nr 65 poz.595 wraz z późniejszymi zmianami; Dz.U. 2017 poz. 1789). W związku z powyższym wnioskuję do Rady Naukowej Centrum o dopuszczenie Doktorantki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.


dr hab. inż. Danuta Ciechańska

Łódź, 12.11.2020.