



Uniwersytet Kazimierza Wielkiego
w Bydgoszczy
Wydział Inżynierii Materiałowej

RDJMa. 512.10.2024

Wydział Inżynierii Materiałowej
85-064 Bydgoszcz ul. Chodkiewicza 30, tel.52 341-93-31,
e-mail : insttech@ukw.edu.pl

UNIWERSYTET KAZIMIERZA WIELKIEGO W BYDGOSZCZY

Bydgoszcz, dn. 16.12.2024r.

dr hab. inż. Joanna Paciorek – Sadowska, prof. UKW
Uniwersytet Kazimierza Wielkiego
Wydział Inżynierii Materiałowej

Recenzja **Pracy doktorskiej mgra inż. Tomasza Glińskiego**

pt. „Analiza struktury i własności nowo opracowanych folii kompozytowych n-warstwowych, wytwarzanych za pomocą technologii rozdmuchu, wspomaganą precyzyjnym systemem dozowania grawimetrycznego”

Podstawa opracowania recenzji

Podstawą prawną sporządzenia niniejszej recenzji jest pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Materiałowa Politechniki Śląskiej prof. dra hab. inż. Adama Grajcara, z dnia 22 października 2024 roku, informujące o powołaniu przez Radę Dyscypliny Inżynieria Materiałowa mojej osoby na recenzenta rozprawy doktorskiej mgra inż. Tomasza Glińskiego.

Przedmiot recenzji

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska Pana mgra inż. Tomasza Glińskiego pt. „*Analiza struktury i własności nowo opracowanych folii kompozytowych n-warstwowych, wytwarzanych za pomocą technologii rozdmuchu, wspomaganą precyzyjnym systemem dozowania grawimetrycznego*”, zrealizowana na Wydziale Mechanicznym Technologicznym Politechniki Śląskiej, pod kierunkiem naukowym Pana dra hab. inż. Tomasza Tańskiego, prof. PŚ oraz Pana dra inż. Marcina Bilewicza jako promotora pomocniczego i Pana inż. Mieczysława Czmajducha jako opiekuna pracy.

Przedstawiona do recenzji praca doktorska nawiązuje do istotnej problematyki bardzo ważnego zagadnienia dotyczącego racjonalnego gospodarowania odpadami. Ponadto wkomponowuje się w aktualny nurt badań nad projektowaniem nowych materiałów, których produkcja odbywa się z poszanowaniem dla środowiska naturalnego. Doktryna gospodarki o obiegu zamkniętym wpisała się w świadomość zarówno wytwórców jak i konsumentów produkowanych dóbr. Jednak mimo, że gospodarka odpadami niesie za sobą wiele korzyści, to należy podkreślić, że niezmiennie stanowi ona zagadnienie obszerne i implikuje szereg niepewności nie tylko natury prawnej, ale i technologicznej. Pomimo wielu problemów, działania prośrodowiskowe, w tym

Biurowo Dziekana

1

wpłynęło dnia 19.12.2024
RDJMa/24/511/2024
nr zał.



opracowywanie nowatorskich, bardziej zrównoważonych rozwiązań produkcyjnych realizowane są na całym świecie.

Zaproponowana przez Doktoranta koncepcja otrzymania nowych i modyfikowanych trójwarstwowych folii opakowaniowych LDPE, głównie w oparciu o materiały z recyklingu wpisuje się w problematykę tematów aktualnych i ważnych, a przy tym obok naukowych, ujawnia wdrożeniowe elementy proponowanych rozwiązań technologicznych. Doktorant w kolejnych rozdziałach zmierzył się z dużym wyzwaniem popartym pracochłonnym eksperymentem prowadzącym do otrzymania oraz oceny właściwości mechanicznych zaprojektowanych materiałów. Podjęta problematyka badawcza jest właściwa na rozprawę doktorską, ponieważ prezentuje kompleksowe, a jednocześnie interdyscyplinarne badanie, które wymaga drobiazgowego zrozumienia aspektów inżynierii materiałowej i mechaniki.

Zatem wyżej wymienione fakty pozwalają mi na pozytywną ocenę ważności tematyki dysertacji, łącząc jej czynnik naukowy z praktycznym.

Ogólna charakterystyka rozprawy

Recenzowana rozprawa doktorska ma formę monografii liczącej 170 stron. Charakteryzuje się układem rozdziałów typowych dla prac eksperymentalnych w dziedzinie nauk inżynierijno-technicznych. Fundamentalna część pracy doktorskiej składa się z wstępu, przeglądu literatury i części ukazującej badania własne Doktoranta. Tworzy ją siedem rozdziałów głównych, których warstwa tematyczna jest spójna i harmonijna,

Część literaturowa zawiera się w 23 stronach, z kolei część doświadczalna obejmuje 132 strony. Zatem wyraźnie widać, że, przeważająca część rozprawy jest dedykowana analizie dużej ilości przeprowadzonych badań oraz omówieniu uzyskanych wyników. Pracę rozpoczyna spis treści, następnie Doktorant prezentuje wstęp i część literaturową. Zabrakło mi w tej części pracy zwyczajowo umieszczanego zestawienia skrótów i oznaczeń stosowanych w pracy doktorskiej. Wykaz jest tym elementem, który znacząco ułatwia śledzenie toku i sposobu prowadzenia eksperymentów. Wstęp zawiera ważne treści, bowiem prezentuje informacje stanowiące uzasadnienie celowości podjętego tematu badań i konstrukcji pomysłu badawczego. Stanowi tradycyjne wprowadzenie w tematykę pracy i naświetla tło problemu badawczego. Ze względu na wątek merytoryczny oraz logikę wypowiedzi oceniam taką jego formę za właściwą i całkowicie konieczną. Jest on bardzo ważny z punktu widzenia osadzenia pomysłu badawczego w wybranej dyscyplinie. Część doświadczalną rozpoczyna cel i teza pracy. Cel przyjęty w pracy ma charakter ściśle praktyczny i zgodny jest z ideą badań doktorskich, w ramach, których podjęto działania zmierzające do potwierdzenia tez proponowanych przez Pana mgr inż. Tomasza Glińskiego. W dalszej części Autor zaprezentował przeprowadzone badania, szczegółowo opisał otrzymane rezultaty oraz zawarł staranną dyskusję i analizę wyników z wykonanych eksperymentów. Chciałabym podkreślić, że realizacja, ale i opis badań własnych zasługują na uznanie. Przyjęta metodologia badań jest właściwa, a sposób ich opracowania pozwalają na wystawienie Doktorantowi świadectwa pracowitości i skrupulatności naukowej.



Podsumowując rozprawę w ujęciu ogólnym stwierdzam, że charakteryzuje ją transparentny układ oraz zasadny podział treści na rozdziały. Praca jest napisana poprawnym językiem, choć stosunkowo często zdarzają się pewne niedoskonałości i nieprecyzyjne określenia. Jednak stosowane pojęcia i terminologia nie budzą większych zastrzeżeń. Zamieszczone w tekście elementy ilustracyjne oraz zestawienia tabelaryczne poprawnie prezentują dokonania i osiągnięcia Autora rozprawy. Zdecydowanie większość z nich ma charakter opracowań własnych i potwierdza, że Doktorant posiada umiejętność wizualizacji wyników badań. Jednak umieszczone napisy (objaśnienia) na niektórych rycinach są pisane zbyt małą czcionką, przez to są nieczytelne. Ponadto podpisy pod rysunkami mają niekiedy wydźwięk języka bardziej potocznego niż naukowego. Dodatkowo niektóre zawierają tzw. literówki np. rysunek 47 lub 50. Również podczas czytania pracy, zauważyłam niezgodność stron rozdziałów ze spisem treści. Ta niepoprawność dotyczy części pracy od strony 99 do końca pracy.

Kolejnym elementem części doświadczalnej jest rozdział zatytułowany *Wdrożenie*, w którym Autor, powołując się na otrzymane wyniki, dokonał opisu przeprowadzonej próby implementacji wybranych materiałów na skalę przemysłową oraz zaproponował możliwe kierunki dalszych badań.

Część doświadczalna pracy została zakończona rozdziałem podsumowującym przeprowadzone badania oraz wnioskami z badań własnych, w których Doktorant odnosi się do postawionego na początku pracy celu. Następnie znajduje się nienumerowany rozdział zatytułowany *Literatura*, w której spisie Doktorant podaje 158 pozycji krajowych i zagranicznych oraz publikacji ze stron internetowych. Przeważają odnośniki w języku angielskim. Zdecydowana większość referencji to opracowania stosunkowo nowe, wydane w ostatnich 10 latach. Chociaż znajduje się spośród nich dość dużo starszych publikacji, z lat 80-ych, i incydentalnie - pochodzących z lat 70-ych (np. pozycje 100, 111 i 118). Nie traktuję tego jako nieprawidłowość, wprost przeciwnie, uważam, że świadczy to o dużej dociekliwości badawczej Autora i starannym zgłębieniu tematu. Zacytowane przez Doktoranta pozycje bibliograficzne zostały dobrane we właściwy sposób zarówno w analizie literatury, jak i w opisie metodyki badań oraz analizie wyników. Warto podkreślić, że wyniki są prezentowane w kontekście dostępnej literatury, co jest zgodne ze stylistyką stosowaną w naukowej literaturze technicznej. Muszę jednak zwrócić uwagę, że w wykazie bibliografii znajdują się błędy w zapisach, w tym pominięcie podstawowych danych. Moje zastrzeżenie budzi także forma zapisu źródeł, która, w mojej opinii jest niekonsekwentna. Ponadto podczas cytowania literatury panuje dość duży chaos. Przejawia się to m.in. w braku ciągłości numerowania przypisów w obrębie pracy, a konsekwencją tego jest problem ze znalezieniem odpowiedniej pozycji w tekście. Niemniej jednak - uwagi te (mimo, że nieco utrudniają śledzenie wywodów Autora) mają charakter wyłącznie pomocniczy i nie wpływają negatywnie na ocenę końcową pracy.

Całość dysertacji domyka streszczenie (w języku polskim i angielskim), w którym Autor podsumowuje całość rozważań, wskazuje na najważniejsze wyniki zrealizowanych badań, dokonuje również weryfikacji hipotez badawczych.



Merytoryczna ocena rozprawy

Problematyka badawcza podjęta w rozprawie doktorskiej przez mgr inż. Tomasza Glińskiego jest bez wątpienia ważna, zarówno z punktu widzenia teorii jak i praktyki w zakresie nowych materiałów oraz technologii ich otrzymywania. Warto podkreślić, że Autor porusza się w obszarze działań proekologicznych, co interpretuję na korzyść niniejszej dysertacji. Zaprezentowane w przedłożonej rozprawie doktorskiej badania, dotyczą bardzo ważnej dzisiaj tematyki jaką jest recykling materiałów polimerowych. Obserwowany obecnie ciągły wzrost zużycia tworzyw sztucznych stawia przed przetwórcami nowe wyzwania. W zależności od potrzeb, wyzwania te powinny adaptować się do zmian, a przede wszystkim wykorzystywać szanse wynikające z trendów. Obecne trendy wpływające na rozwój różnych technologii skutkują odchodzeniem od tradycyjnej, linearnej gospodarki opartej na źródłach petrochemicznych na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym, wydłużając w ten sposób cykl życia produktów. W praktyce oznacza to ograniczenie odpadów do minimum. Kiedy cykl życia produktu dobiega końca, odpady, które z niego pochodzą, powinny zostać w gospodarce, dzięki recyklingowi. Można je z powodzeniem wykorzystać ponownie, tworząc w ten sposób dodatkową wartość. W ten niewątpliwie ważny i potrzebny trend wpisuje się niniejsza dysertacja mająca na celu przeprojektowanie technologii otrzymywania innowacyjnych wielowarstwowych folii opakowaniowych LDPE z zastosowaniem tworzywa pochodzącego z recyklingu.

W pierwszej części przeglądu literaturowego Autor w oparciu o literaturę, dokonał podstawowej charakterystyki polietylenu, opisując jego otrzymywanie, właściwości oraz metody wytwarzania. Za szczególnie istotny w kontekście części doświadczalnej, uważam mocno rozbudowany rozdział poświęcony technologii produkcji folii polietylenowej (jedno- i wielowarstwowej). Pan mgr inż. Tomasz Gliński porównał stosowane technologie, identyfikując ich wady i zalety. Wskazał również możliwe rozwiązania produkcyjne, które mogą przynieść szereg korzyści producentom i użytkownikom na trzech poziomach – środowiskowym, ekonomicznym i jakościowym. Na pochwałę zasługuje staranne opracowanie rozdziału dotyczącego gospodarki o obiegu zamkniętym w aspekcie produkcji tworzyw sztucznych. Autor, przytaczając odpowiednią literaturę podkreśla konieczność zmian w podejściu do ich projektowania i produkcji, mając na uwadze zrównoważone zarządzanie odpadami. W dalszej części Doktorant zawarł bardzo interesujące informacje dotyczące recyklingu polietylenu. Rozbudowanie tego fragmentu dysertacji uważam za zasadne, ponieważ usystematyzowanie tej wiedzy pozwoliło Autorowi na krytyczną weryfikację założonych hipotez. Na podstawie przeglądu literaturowego odniósł się do najnowszych badań nad intensyfikacją wykorzystania zautomatyzowanych linii pakujących oraz zapotrzebowania na odpowiednie opakowania stosowane w tych systemach. Kończąc część literaturową, z dużą wnikliwością opisał prace prowadzone nad otrzymywaniem folii modyfikowanej regranulatem. Zwrócił uwagę na potrzebę optymalizacji i usprawnienia procesu wykorzystywania recyklatu w produkcji folii wielowarstwowych w celu poprawy właściwości użytkowych wyrobów.

Część doświadczalną rozpoczynają wspomniane przeze mnie wcześniej „Teza i zakres pracy”, w którym sprecyzował istotę badań. Podstawowym celem prac eksperymentalnych



przedstawionych przez mgra inż. Tomasza Glińskiego w recenzowanej rozprawie było otrzymanie innowacyjnych trójwarstwowych folii opakowaniowych LDPE zawierających recyklat oraz sprawdzenie wpływu ilości odpadu na strukturę i właściwości mechaniczne i użytkowe folii. W ramach prac badawczych wyznaczył sobie zadanie opracowania optymalnych receptur, które zapewnią wysoką jakość produktu i powtarzalność parametrów procesowych, wymaganych na zautomatyzowanych liniach pakujących FFS (Form-Fill-Seal).

Nieodłącznym elementem prowadzonych prac doświadczalnych jest opisanie technologii wykorzystywanych podczas otrzymywania nowych materiałów, scharakteryzowanie metodyki badawczej, a także zaprezentowanie aparatury analityczno-pomiarowej. Opisując te elementy, Doktorant zawarł wszystkie istotne informacje, powołując się na obowiązujące normy i podając syntetyczny opis wykonanych czynności oraz wzory, z jakich korzystał dokonując obliczeń. Podoba mi się, że w opisach znajduje się uzasadnienie wykorzystania danej metody badawczej, opis trudności, które Doktorant napotkał podczas przygotowywania próbek oraz sposoby ich eliminowania. Świadczy to o Jego bardzo dobrym przygotowaniu do prowadzenia prac eksperymentalnych.

Dążenie do zrealizowania zaplanowanych działań Autor podzielił na kilka etapów badawczych. Jest to bardzo dobre podejście, ponieważ pozwala czytelników śledzić tok przeprowadzanych badań, a Doktorantowi ułatwia zachowanie chronologii podejmowanych czynności. Podczas Etapu I Doktorant przedstawiła opis przeprowadzonych prac zmierzających do otrzymania materiału referencyjnego w postaci folii typu FFS, będącej jednym z produktów komercyjnych oferowanych przez firmę Total-Chem Sp. z o.o. Ten rodzaj folii ze względu na zastosowanie, musi spełniać szereg rygorystycznych wymagań dotyczących wytrzymałości mechanicznej, elastyczności, odporności na rozdieranie oraz estetyki. Charakterystyka otrzymanego materiału bazowego w postaci trójwarstwowej folii komercyjnej pozwoliła na dokładne sprecyzowanie tzw. parametrów bazowych, którymi powinna się charakteryzować folia na bazie recyklingu. Głównym elementem modyfikacji eksperymentalnych przez Autora pracy była warstwa środkowa, którą określił jako „warstwa B”. Dla zachowania jednolitej kompozycji materiałowej dla warstw zewnętrznych, opisanych przez Niego „warstwa A” i „warstwa C”, wiernie odtworzył oryginalną recepturę folii. Następnie w Etapie II przystąpił do realizacji swojej koncepcji mającej na celu optymalizację formulacji zawierającej granulaty i regranulaty, które wcześniej wytypował. W ramach prac badawczych dokonywał zmian polegających na zwiększaniu zawartości regranulatu, jednocześnie zmniejszając zawartość granulatu LDPE SABIC 2100 N0W. Na podstawie przeprowadzonych prób technologicznych, analizowanych właściwości wytrzymałościowych otrzymywanych próbek oraz własnego doświadczenia, Doktorant określił zawartość regranulatu w każdej próbce. Kontrolował przebieg procesu wytłaczania otrzymywanych folii i wpływ dodatku regranulatu, poddając otrzymane materiały badaniom wytrzymałościowym. W ten sposób uzyskał szereg materiałów, spośród których wytypował trzy rodzaje do dalszych badań, do których przystąpił w etapie III. Podczas tego etapu, wytworzył materiały zawierające 40, 60 i 80% regranulatu, które dodatkowo zostały modyfikowane dodatkiem 20, 40 i 60% napelnacza w postaci węgla wapnia. W ten sposób Pan mgr inż. Tomasz Gliński uzyskał powtarzalność wyników badań wytrzymałościowych otrzymanych folii, ich stabilizację oraz znaczną poprawę



w porównaniu do materiałów pozbawionych tych dodatków. Kolejny, IV Etap badań jest bardzo ważny, ponieważ Doktorant skupił się na przygotowaniu i otrzymaniu folii trójwarstwowej z wykorzystaniem materiałów opracowanych w etapach wcześniejszych. Folie zostały wytworzone z wykorzystaniem metody rozdmuchu wspomaganego precyzyjnym systemem dozowania grawimetrycznego na linii laboratoryjnej Labtech Engineering. Przed procesem otrzymywania, materiał został odpowiednio przygotowany w celu zapewnienia jak najwyższych standardów jakościowych i ustalono jednolite parametry technologiczne procesu wytłaczania folii, odwzorowując warunki przemysłowe. Trójwarstwowa folia przeznaczona do stosowania na zautomatyzowanych liniach pakujących typu FFS musi spełniać wiele wymogów jakościowych i estetycznych, w związku z tym Doktorant przeprowadził szereg szczegółowych badań ich właściwości. Badania te obejmowały następujące parametry: odporność na starzenie, analiza FTIR, dyfrakcja rentgenowska (XRD) – przed i po procesie symulowanego starzenia, wytrzymałość na rozciąganie folii i zgrzewu próbki, wydłużenie przy zerwaniu, badanie wytrzymałości zgrzewu na gorąco, wytrzymałość na rozdzielanie, odporność na uderzenia, oznaczenie współczynnika tarcia folia – stal, określił morfologię otrzymanych materiałów z wykorzystaniem mikroskopu optycznego i skaningowego mikroskopu elektronowego z przystawką EDS, własności termiczne z wykorzystaniem różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC), odporność na procesy oksydacyjne i termiczne (badania statyczne OIT i badania dynamiczne OOT), stopień nieprzezroczystości folii.

W tym miejscu chciałabym podkreślić, że realizacja zaplanowanych przez Doktoranta prac eksperymentalnych i przeprowadzenie szczegółowych analiz otrzymanych wyników badań wymagało od Niego nie tylko dużego nakładu pracy opatrzonego dokładnością i starannością, ale również odpowiedniego przygotowania teoretycznego, doświadczenia i wiedzy, koniecznej do optymalnego doboru urządzeń i materiałów, celem otrzymania wyrobów o jak najwyższej jakości. Osiągnięte przez Doktoranta wyniki świadczą o tym, że taką wiedzę i umiejętnościami dysponuje. Pan mgr inż. Tomasz Gliński wykazał się również znajomością najnowszych technik badawczych i umiejętnością wnikliwej interpretacji. Należy zauważyć, że badania właściwości otrzymywanych materiałów i optymalizację parametrów procesowych Doktorant przeprowadzał podczas każdego etapu prac eksperymentalnych. Następnie po przeprowadzeniu analiz formułował wnioski i odnosił się do nich podczas typowania próbek do kolejnych modyfikacji. W celu otrzymania materiałów o założonym zakresie aplikacyjnym konieczne jest kompleksowe uwzględnienie wszystkich aspektów procesu, począwszy od opracowania formułacji i doboru surowców, otrzymywania materiałów, zoptymalizowanie możliwości przetwórczych i ich końcowych właściwości fizykochemicznych. W procesie technologicznym uwzględniającym modyfikacje fizyczne zagadnienie optymalizacji nie jest łatwe, ponieważ na jej przebieg ma wpływ szereg parametrów. Prace doświadczalne, których podjął się Autor niniejszej rozprawy wymagały od Niego dużej liczby powtórzeń w celu otrzymania rzetelnych wyników, które pozwoliły wyznaczać kolejne kierunki badań.

Pan mgr inż. Tomasz Gliński w wyniku realizacji prac badawczych opracował metodę otrzymywania trójwarstwowej folii opakowaniowej LDPE z wykorzystaniem metody rozdmuchu wspomaganą precyzyjnym systemem dozowania grawimetrycznego, modyfikowanej regranulatem i napełniaczem mineralnym. Doktorant zmierzył się z trudnym wyzwaniem, ponieważ postawił



sobie za cel otrzymanie nowego materiału, którego właściwości użytkowe są kluczowe do jego aplikacji. W celu uzyskania stabilnego, o powtarzalnej charakterystyce użytkowej produktu, koniecznym był dobór parametrów technologicznych procesu, które wpływają również na cechy geometryczne i wybrane właściwości folii na bazie regranulatu.

Niewątpliwie dużym osiągnięciem Autora rozprawy jest przeanalizowanie zależności opisujących wpływ optymalizacji parametrów technologicznych na przebieg procesu wytłaczania oraz modyfikacji na właściwości otrzymanego produktu. Uzyskane wyniki pozwoliły na jakościowe określenie otrzymanych materiałów i zależności między ich parametrami strukturalnymi, właściwościami użytkowymi a rodzajem i ilością zastosowanego regranulatu.

Chciałabym również zwrócić uwagę na rozdział 6 zamieszczony w rozprawie, zatytułowany *Wdrożenie*. Jest on bardzo wartościowy ze względu na praktyczny aspekt zamieszczonych treści. Na podstawie przeprowadzonych eksperymentów i uzyskanych wyników badań Doktorant opracował technologię, którą następnie poddał testom w warunkach przemysłowych. Badania wdrożeniowe podobnie jak badania podstawowe, wykorzystują różne metody badawcze, dostosowane do konkretnego problemu badawczego. Zatem podczas prowadzenia prac na linii przemysłowej, Pan mgr inż. Tomasz Gliński, oprócz badań jakościowych folii przeznaczonych do zastosowań opakowaniowych, dokonał oceny parametrów kluczowych, mających wpływ na efektywność i jakość pakowania (szybkość pakowania, jakość i wytrzymałość zgrzewów, paletyzowanie worków, stabilność opakowań na palecie, odporność mechaniczna opakowań). Prace opisane w tej części rozprawy, oprócz niewątpliwie dużego waloru praktycznego posiadają też wymiar naukowy, bowiem pozwoliły Autorowi potwierdzić hipotezy badawcze, a wnioski poprzez wdrożenie, udokumentować w skali przemysłowej.

Nie zawahałabym się nawet użyć określenia, że jest to oryginalna, proekologiczna innowacja technologiczna i produktowa o bardzo dużym potencjalnie aplikacyjnym.

Analiza i omówienie wyników badań przeprowadzane po każdym etapie prac są mocno rozbudowane. Jest to zrozumiałe, zważywszy na bardzo dużą ilość eksperymentów wykonanych przez Pana mgr inż. Tomasza Glińskiego. Kompozycja tych opisów, mimo poruszania wielu szczegółów badawczych, jest bardzo logiczna, a prezentacja wyników jest uporządkowana.

Świadczy to o bardzo dobrym przygotowaniu Doktoranta do pracy eksperymentalnej i wskazuje na Jego dobre rozeznanie w tematyce technologii nowych materiałów. Co chciałabym również podkreślić w mojej recenzji, zrealizowanie tematu badawczego o tak wielu wątkach wymagało podejścia interdyscyplinarnego, łączącego różne zagadnienia w celu efektywnego rozwiązania zidentyfikowanych problemów. W tym przypadku istotne okazało się również duże doświadczenie praktyczne połączone z wiedzą techniczną.

Podczas obrony proszę Doktoranta o wyjaśnienie i ustosunkowanie się do następujących kwestii, które nasunęły mi się w trakcie przygotowywania niniejszej recenzji:

1. Niewątpliwie zastosowanie węgla wapnia w produkcji folii trójwarstwowej odniosło pozytywny efekt. Czy Doktorant zastanawiał się nad innymi napelniaczami, które można by zastosować do tego typu materiałów? Bardzo proszę uzasadnić swój wybór.



2. Interesuje mnie kwestia oszacowania kosztów produkcji folii opakowaniowej opracowanej przez Doktoranta. Czy oprócz korzyści ekologicznej (zdecydowanie bardzo ważnej), zastosowanie recyklatu niesie ze sobą również korzyść w aspekcie ekonomicznym. Bardzo proszę o stosowny komentarz.
3. Jaką widzi Pan możliwość recyklingu wytwarzanych folii trójwarstwowych?
4. Praca eksperymentalna poruszająca tak wiele zagadnień naukowych i praktycznych, z pewnością wymaga rzetelnego przygotowania, którym Doktorant się wykazał. Jednak, mimo wszystko, podczas realizacji prac eksperymentalnych, często napotykamy na nieoczekiwane trudności. W związku z tym chciałabym, żeby Pan podzielił się tym, jakie problemy napotkał podczas badań.

Podsumowanie rozprawy

Autor rozprawy doktorskiej w pełni zrealizował zaplanowany program badawczy, dotyczący opracowania technologii otrzymywania folii kompozytowych n-warstwowych, wytwarzanych za pomocą technologii rozdmuchu, wspomaganej precyzyjnym systemem dozowania grawimetrycznego, zawierających regranulat. Zaplanowane prace badawcze, przeprowadzone eksperymenty, analiza i interpretacja otrzymanych wyników badań zostały zaprezentowane profesjonalnie.

Uważam, że przedłożona do recenzji praca jest wartościową pozycją naukową. Biorąc pod uwagę jej walory poznawcze, a przede wszystkim walory aplikacyjne twierdzę, że wzbogaca w istotny sposób zasób wiedzy dotyczącej otrzymywania nowych materiałów. Ponadto stanowi propozycje praktycznych i optymalnych rozwiązań dla usprawnienia procesu technologicznego otrzymywania oraz wykorzystania folii wielowarstwowych, promujących zrównoważone wykorzystanie produktów.

Z całkowitym przekonaniem uważam, że praca doktorska Pana mgra inż. Tomasza Glińskiego całkowicie spełnia wszelkie wymagania prawne zapisane w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.) stawiane rozprawom doktorskim i Kandydatom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora.

Dlatego wnoszę do Rady Dyscypliny Inżynieria Materiałowa Politechniki Śląskiej o dopuszczenie Doktoranta do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Joanna Paweł-Ladorta



Wniosek o wyróżnienie rozprawy doktorskiej

Podczas realizacji prac badawczych Doktorant przedstawił bardzo szeroki zakres spójnych i logicznych badań eksperymentalnych w celu otrzymania innowacyjnych materiałów dedykowanych do zastosowań w przemyśle opakowaniowym.

Zważywszy na szeroki badawczy aspekt rozprawy, wyraźnie zaznaczony element wdrożeniowy oraz wartościowy charakter merytoryczny badań, z całym przekonaniem wnioskuję o rozważenie możliwości wyróżnienia pracy, zgodnie z przyjętymi w Politechnice Śląskiej procedurami.

Joanna Pawlucz-Sadowska