

Toruń, 31.12.2024 r.

Dr hab. n. techn. Rafał Malinowski  
Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut  
Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników  
ul. M. Skłodowskiej-Curie 55  
87-100 Toruń

## RECENZJA

*rozprawy doktorskiej mgr. inż. Tomasza Glińskiego pt. „Analiza struktury i właściwości nowo opracowanych folii kompozytowych n-warstwowych, wytwarzanych za pomocą technologii rozdmuchu, wspomaganą precyzyjnym systemem dozowania grawimetrycznego”*

Podstawą formalną przygotowania niniejszej recenzji jest zlecenie Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Materiałowa Politechniki Śląskiej, Pana prof. dr hab. inż. Adama Grajcara, przesłane mi pismem (znak RDIMa.512.10.2024) z dnia 22.10.2024 r. Po wstępnym zapoznaniu się z treścią rozprawy, stwierdziłem, że przedstawiona w niej tematyka jest zgodna z moimi zainteresowaniami naukowymi, przez co mogłem przystąpić do opracowania jej recenzji. Jednocześnie oświadczam, że nie prowadziłem i nie prowadzę z Doktorantem żadnych wspólnych badań naukowych oraz że nie jesteśmy współautorami jakiegokolwiek publikacji naukowej.

### 1. Tematyka rozprawy

Polimery i ich tworzywa stanowią jedną z podstawowych grup materiałów inżynierskich. Ze względu na ich liczne zalety stały się one materiałami masowego użytku. Jednym z założeń ich stosowania było to, aby produkty z nich wytwarzane spełniały swoje właściwości użytkowe w jak najdłuższym czasie, a jednocześnie, aby były one łatwe w przetwórstwie i mogły konkurować, zwłaszcza pod względem czynników ekonomicznych, z innymi rodzajami materiałów. Niestety, duża odporność tworzyw na warunki atmosferyczne okazała się w pewnym sensie również ich wadą. Dotyczy to przede wszystkim tych grup tworzy, które otrzymywane są w największej ilości, a więc poliolefin. Aktualnie istnieje globalny problem z odpowiednim zagospodarowaniem produktów użytkowych z nich wytwarzanych. Stanowią one realne zagrożenie dla środowiska naturalnego, a tzw. wyspy odpadów polimerowych występujące w morzach i w oceanach lub zjawisko wszechobecnego mikroplastiku są już faktem. Spowodowało to podjęcie licznych działań, a w tym legislacyjnych, edukacyjnych i technologicznych, zmierzających do przeciwdziałania

Biuro Dziekana

wpłynęło dnia 08.01.2025  
RD JM a (M/SA) 2025  
nr ..... zał. ....



niekorzystnym skutkom obecności zużytych produktów polimerowych w środowisku naturalnym, a także do zapobiegania przedostawania się strumieni odpadów polimerowych do tego środowiska. Jednym z takich działań jest opracowanie modelu ekonomicznego określonego jako Gospodarka Obiegu Zamkniętego (GOZ). Jego głównym założeniem jest maksymalne wykorzystanie istniejących zasobów, tj. materiałów i produktów, tak długo jak to będzie możliwe. Jest ono osiągane m.in. w wyniku stosowania tzw. koncepcji 6R. Generalnie model ten opiera się na zamknięciu cyklu życia produktów i materiałów, co ogranicza ilość odpadów. Nowe produkty powstające w wyniku recyklingu tych zużytych, mogą być z powodzeniem wykorzystywane ponownie wydłużając w ten sposób ich cykl życia. Kluczowym elementem GOZ jest recykling produktów. Dlatego duże znaczenie praktyczne ma nowa wiedza dotycząca sposobów zagospodarowania wtórnych tworzyw polimerowych oraz technologii wytwarzania z ich udziałem nowych produktów.

Recenzowana rozprawa doktorska wpisuje się w tematykę GOZ, technologii recyklingu i przetwórstwa tworzyw polimerowych oraz wytwarzania nowych materiałów i produktów. Jej przedmiotem są folie trójwarstwowe wytwarzane w procesie technologii rozdmuchu, w których warstwa środkowa zawiera regranulat polietylenu oraz składniki dodatkowe, a głównie węglan wapnia. Wytwarzanie tego typu folii ma duże znaczenie dla gospodarki i ochrony środowiska naturalnego. Aktualnie wiele firm, zarówno krajowych jak i zagranicznych, prowadzi działalność gospodarczą ukierunkowaną na wytwarzanie takich folii. Na rynku dostępnych jest wiele rodzajów folii wielowarstwowych, które są wytwarzane nawet w 100% z regranulatu. Cały czas udoskonala się również proces technologiczny ich wytwarzania, a także poprawia ich jakość oraz obniża cenę i nakłady energetyczne podczas ich wytwarzania. Biorąc pod uwagę zakres badawczy rozprawy oraz przedstawione w niej zagadnienia, należy zaznaczyć, że w przeważającym stopniu dotyczy ona technologii przetwórstwa tworzyw polimerowych. Jednakże, w oparciu o przedstawione w niej analizy wykorzystujące specjalistyczne techniki badawcze takie jak skaningowa kalorymetria różnicowa, skaningowa mikroskopia elektronowa lub dyfraktometria rentgenowska, jak również efekty modyfikowania zwłaszcza warstwy środkowej folii, można stwierdzić, że dotyczy ona również zagadnień inżynierii materiałowej.

Mając powyższe na uwadze, stwierdzam, że zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem Ministra Edukacji i Nauki z dnia 11 października 2022 roku w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz.U. 2022 poz. 2202), recenzowana rozprawa kwalifikuje się do dziedziny nauk inżynierijno-technicznych i wchodzącej w jej skład dyscypliny naukowej inżynieria materiałowa.

## 2. Tytuł, teza i cele rozprawy

Tytuł rozprawy jest zrozumiały, ale powinien być inaczej sformułowany. Dotyczy to fragmentu „folii kompozytowych n-warstwowych”. Jest on niezgodny z treścią rozprawy, w której badano wyłącznie folie trójwarstwowe, co także jest jasno określone w tezie rozprawy. Tytuł powinien wyraźnie odzwierciedlać zakres prowadzonych prac, a zatem powinno być użyte sformułowanie „folii kompozytowych trójwarstwowych”.

Na stronie 28 przedstawiono tezę rozprawy, która jest następująco sformułowana:

„Możliwe jest wytworzenie zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju, trójwarstwowych folii opakowaniowych LDPE typu FFS, metodą rozdmuchu, wspomaganą

*precyzyjnym systemem dozowania grawimetrycznego, z zastosowaniem regranulatu LDPE i wypełniacza mineralnego, przy zadanych parametrach procesu, zapewniających powtarzalność struktury i oczekiwanych własności mechanicznych oraz termicznych folii polimerowych”.*

Powyższe sformułowanie jest zrozumiałe, aczkolwiek raczej nie powinno być nazwane tezą rozprawy. Wynika to z tego, że wytwarzanie folii będących przedmiotem rozprawy jest znane i stosowane w praktyce, o czym piszę w dalszej części recenzji. Zatem trudno jest udowodnić coś co jest w powszechnym użyciu. W związku z tym, teza powinna zostać odpowiednio przereklamowana, tak aby nie nawiązywała do stanu wiedzy i techniki, który jest znany. Teza przedstawiona w obecnej formie może być pochodną nierzetelnie przeprowadzonego przeglądu literatury o zasięgu międzynarodowym, co szczegółowo opisałem w punkcie 5.3 tej recenzji.

Doktorant sformułował również cel główny rozprawy, którym jest: *„...wytworzenie i charakterystyka trójwarstwowego kompozytu w formie folii opakowaniowej, który będzie wykazywał się właściwościami pierwotnych tworzyw, tj. wysoka wytrzymałość mechaniczna, odporność na warunki atmosferyczne, dobra zgrzewalność i jednorodność produktu przy jednoczesnym wykorzystaniu jak największej ilości materiałów pochodzących z recyklingu”.* Pomijając zastosowanie niewłaściwej deklinacji w języku polskim (braku zastosowania odpowiedniego przypadku) cel ten pojawia się jeszcze w co najmniej dwóch miejscach rozprawy w nieco innej formie. Na str. 7 jest mowa o *„...opracowaniu innowacyjnych trójwarstwowych folii opakowaniowych LDPE, które w jak największym stopniu będą wytwarzane z tworzywa pochodzącego z recyklingu”.* Z kolei na str. 39 w przedstawionym celu rozprawy jest mowa o *„wykonaniu produktu spełniającego założone funkcje użytkowe, w tym określoną wytrzymałość na rozerwanie [R.M.: wytrzymałość na rozerwanie jest terminem niepoprawnym] w trakcie transportu, tzw. walory marketingowe, które są odpowiedzialne za pożądaną wizerunek produktu, który będzie wzbudzał zaufanie oraz przekonywał do jego zakupu oraz cechy ochronne, zabezpieczające towar przed warunkami atmosferycznymi, w tym także w czasie długiego składowania na otwartym powietrzu, równocześnie produktu zgodnego z zasadami ekoprojektowania i circular economy”.*

Sformułowany cel główny rozprawy jest również zrozumiały, jednakże jego treść powinna być spójna w całej rozprawie. Na str. 28 Doktorant sformułował również cel dodatkowy, którym jest *„opracowanie procedury weryfikacji przydatności regranulatu do aplikacji w foliach opakowaniowych typu FFS”.* Jest on istotny w kontekście przeprowadzonych badań w skali przemysłowej.

Cele rozprawy (główny i dodatkowy) zostały osiągnięte na podstawie przeprowadzonych badań eksperymentalnych wykonanych zarówno w skali laboratoryjnej jak i przemysłowej. Stwierdzam, że oba cele zostały sformułowane właściwie i zrozumiale oraz że są zgodne z zakresem pracy.

### **3. Układ rozprawy**

Recenzowana rozprawa składa się ze 176 stron, a także zawiera 64 rysunki (33 wykresy oraz 31 schematów, zdjęć i wzorów) oraz 28 tabel. Zestawiona na stronach 160-170 bibliografia zawiera 158 pozycji literaturowych, ale tylko połowa z nich została zacytowana w rozprawie.

Szczegółowe omówienie kwestii zestawionej literatury i odniesień do niej w treści rozprawy przedstawiłem w osobnym punkcie na str. 17 niniejszej recenzji.

Rozprawa składa się z siedmiu głównych rozdziałów, zawierających kolejno: (1) wstęp, (2) przegląd literatury, (3) badania własne, (4) wyniki badań i ich omówienie, (5) wdrożenie, (6) podsumowanie i (7) wnioski. Zawiera także 43 podrozdziały, przedstawiające poszczególne zagadnienia. Główną jej część stanowią badania eksperymentalne, co odpowiada tego typu pracom o charakterze naukowym. W skład rozprawy wchodzi ponadto: spis treści, literatura oraz streszczenie (napisane w języku polskim i języku angielskim). Treść rozprawy mogłaby być uzupełniona o wykaz używanych w niej skrótów i akronimów, a także o przedstawienie najważniejszych wniosków po dokonaniu przeglądu literatury. Z dwóch ostatnich akapitów tego przeglądu trudno jednoznacznie sformułować takowe wnioski. Uważam ponadto, że wnioski końcowe powinny być rozszerzone i podzielone na te o znaczeniu naukowym i te o znaczeniu utylitarnym, tym bardziej, że jest to rozprawa realizowana w ramach programu „Doktorat wdrożeniowy”. Podsumowując stwierdzam, że pomimo pewnych braków, przedstawiony układ rozprawy mieści się w kryteriach ogólnie przyjętych dla tego typu prac naukowych w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych.

#### 4. Ocena merytoryczna

Rozprawa doktorska rozpoczyna się krótkim wstępem wprowadzającym w zagadnienia będące jej przedmiotem. Jest on poprawnie zredagowany, aczkolwiek zawiera kilka błędów edytorskich i stylistycznych. Poza tym znajdują się w nim dwie niewłaściwie zacytowane pozycje literaturowe.

Rozdział drugi dotyczący przeglądu literatury zawiera informacje na temat stosowanego w pracy polietylenu, jego recyklingu i technologii produkcji folii z tego polimeru. Zawiera on również informacje o Gospodarce Obiegu Zamkniętego (GOZ) oraz dane statystyczne o tworzywach i ich recyklingu, w tym w aspekcie GOZ. Poruszone są w nim również kwestie związane z metodami pakowania i foliami opakowaniowymi. Uważam, że wiele informacji przedstawionych w tym rozdziale jest zbędnych, np. dotyczących podziału tworzyw lub podawania definicji pojęć podstawowych typu co to jest polimer lub co to jest recykling. Treść tej części rozprawy oparta jest w dużej mierze na informacjach książkowych, doniesieniach internetowych i raportach gospodarczych. Zdecydowanym jej minusem jest bardzo mała liczba przywołanych publikacji naukowych, a zwłaszcza tych o zasięgu międzynarodowym, które nawiązywałyby do tematu rozprawy. Przegląd literatury powinien zawierać szczegółową analizę stanu techniki i wiedzy w zakresie wytwarzania folii trójwarstwowych, co jest istotą rozprawy. Nie powinien być jednakże ograniczony do technologii rodmuchu lub zastosowania regranulatów w wytwarzaniu tego typu folii, ponieważ to powinno wynikać dopiero z przeprowadzonej analizy. Zredagowany rozdział drugi rozprawy zawiera przede wszystkim informacje dotyczące kwestii pobocznych. Najważniejsza analiza, tj. ta dotycząca osiągnięć w zakresie wytwarzania folii trójwarstwowych jest z kolei niedostatecznie wykonana, co jest również potwierdzone dość dużymi brakami literaturowymi, o czym szerzej napisałem w rozdziale 5.3. W tym rozdziale te kwestie są potraktowane pobieżnie, co jest wręcz sprzeczne z ideą pracy. Przegląd literatury mógłby kończyć się zestawieniem najważniejszych wniosków, obrazujących słuszność przyjętej koncepcji opracowania dalszych etapów badawczych. Podsumowując ten rozdział, stwierdzam, że Doktorant nie dokonał najlepszego wyboru

zacytowanych prac, a brak szerokiego przeglądu publikacji naukowych o zasięgu międzynarodowym stanowi duży niedostatek rozprawy.

W kolejnym rozdziale, po sformułowaniu tezy rozprawy i przedstawieniu jej celów, zredagowane zostały dwa podrozdziały pt. „*Materiały do badań*” i „*Metodyka badań*”. Pierwszy z nich nie jest poprawnie napisany i zawiera wiele informacji nie związanych z materiałami stosowanymi w badaniach. W podrozdziale tym przedstawiona jest m.in. metodologia przygotowana folii do badań, a nawet przedstawione są wyniki badań (tabele 6 i 7). Przedstawiono w nim również niektóre urządzenia badawcze, a głównie laboratoryjną linię do wytwarzania folii trójwarstwowej. W mojej opinii opis stosowanej aparatury badawczej, w tym maszyn i urządzeń wykorzystywanych w przetwórstwie badanych tworzyw, powinien stanowić osobny podrozdział. Podobny wniosek dotyczy metodologii i wyników badań, które w tym przypadku powinny być wyodrębnione z rozdziału dotyczącego opisu stosowanych materiałów. W obecnej formie tytuł tego podrozdziału nie odzwierciedla jego treści, a poza tym podrozdział ten nie jest napisany w sposób spójny. Drugi podrozdział również zawiera kilka uchybień. Po pierwsze w wyodrębnionej części (3.3.1) tego podrozdziału zatytułowanej „*Wstępne badania FTIR i DSC...*” opisano wyłącznie metodykę badań techniką FTIR; brak jest opisu metodologii prowadzenia badań DSC. Z kolei w innej wyodrębnionej części (3.3.4) tego podrozdziału („*Określenie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu*”) ostatni akapit na str. 44 powinien być przeniesiony do podrozdziału 3.3.5, gdyż dotyczy on opisu procesu zgrzewania folii. Jeszcze inna część (3.3.9) wyodrębniona z tego podrozdziału („*Badania przekroju folii 3-warstwowej*”) powinna raczej nazywać się „*Badania struktury przekroju folii 3-warstwowej*”, gdyż dotyczy ona badań struktury przekroju folii, a nie badań samego przekroju folii. W części tej podana jest również informacja o badaniach mikrostruktury wytworzonych polimerów, podczas gdy rozprawa nie dotyczy wytwarzania polimerów. Opis kolejnej części (3.3.11 – „*Analiza FTIR*”) metodyki badań został praktycznie w całości skopiowany ze stron 40-41 rozprawy. Tego typu powtórzeń należy unikać. Generalnie analizując całą rozprawę doktorską można stwierdzić, że zawiera ona dużo zbędnych opisów, które często się powtarzają lub znajdują się w niewłaściwych miejscach. W części metodyki badań dotyczącej analizy DSC (3.3.12) występuje kilka nieścisłości, a nawet błędów, o których szerzej napisałem w dalszej części recenzji („*Uwagi krytyczne*”). W rozdziale opisującym metodykę badań zawarto również (podobnie jak przy opisie materiałów) wyniki niektórych badań, co można zobaczyć np. na rys. 13 na str. 53. W rozdziale trzecim określono ponadto właściwości folii referencyjnej, dokonano wyboru rodzaju napełniacza, a także wytypowano regranulat będący jednym z głównych składników warstwy środkowej (B) folii analizowanych w etapie badań zasadniczych.

W głównym rozdziale rozprawy („*Wyniki badań i ich omówienie*”) Doktorant przedstawia dość szczegółowo rezultaty swoich badań. Zostały one uzyskane z wykorzystaniem technik badawczych, które dość dobrze były dobrane do każdego z przeprowadzonych eksperymentów. Rozdział ten jest jednak napisany niestarannie, zawiera dużo błędów, w tym merytorycznych i formalnych. Przykładowo w rozdziale dotyczącym badań wytrzymałości na rozciąganie Doktorant omawia wyniki badań wydłużenia. Wiele wyników badań w tym rozdziale jest przedstawionych bez próby wyjaśnienia przyczyn zachodzących zmian w badanych wielkościach. Tam gdzie próby takie zostały podjęte, często wyciągane wnioski nie są jednakże w pełni słuszne, albo są obarczone pewną dozą spekulacji. Uważam również, że niektóre podrozdziały mogłyby być połączone, jak np. podrozdziały 4.4.1

i 4.4.2. Co więcej podrozdział 4.6 mógłby być przedstawiony wcześniej, tj. przed podrozdziałem 4.5.1. Z niektórych podrozdziałów warto byłoby również usunąć zbędne informacje, w tym te które się powtarzają, albo przenieść je do innych podrozdziałów (np. opis metodyki w początkowym fragmencie podrozdziału 4.8 powinien być przeniesiony do podrozdziału opisującego metodykę badań). Podsumowując, stwierdzam, że główny rozdział rozprawy powinien być poprawiony, a zwłaszcza pod względem merytorycznym. W obecnej formie może budzić on zastrzeżenia związane z posiadaniem przez Doktoranta odpowiednich umiejętności w prezentowaniu wyników badań i ich interpretacji. Przedstawione wyniki badań nie stanowią ponadto istotnej nowości, a ich wkład do rozwoju dyscypliny naukowej inżynieria materiałowa jest niewielki. Ewentualną wartością tej części pracy, jaką można przytoczyć, jest podjęcie próby skorelowania właściwości opracowanych folii z ich recepturami i warunkami wytwarzania. Uważam, że niewiele jest prac badawczych, które opisywałyby tego typu zależności. Szkoda również, że w takich bazach naukowych jak WoS lub Scopus nie ma jak dotąd żadnych publikacji Doktoranta na ten temat. Może to się jednak wkrótce zmienić, gdyż w dniu 24.12.2024 r. opublikowany został artykuł Jego współautorstwa w czasopiśmie *Advances in Materials Science*, który zapewne niebawem będzie mógł być cytowany.

Ważną część rozprawy stanowi ta dotycząca wdrożenia (rozdział piąty). W tym rozdziale opisano testy przeprowadzone w skali przemysłowej. Jednakże, na podstawie przedstawionych informacji trudno jednoznacznie stwierdzić, czy opisane prace zostały faktycznie wdrożone. Na str. 136 Doktorant pisze „*W celu realizacji założeń przemysłowych, opracowane mieszanki oraz technologia produkcyjna zostały wdrożone na przemysłowej trójwarstwowej linii technologicznej Reifenhauer Reicofol ML*”. Z kolei na str. 141 pisze, że „*opracowane materiały mogą zostać z powodzeniem wdrożone w zautomatyzowanych procesach pakowania...*”. Jeśli mogą, tzn. można domniemywać, że jeszcze nie zostały wdrożone. Dalej pisze, że „*szczególną uwagę będziemy poświęcać dalszym pracom nad wdrożeniem folii z serii EIV801 oraz EIV802*”, chociaż wcześniej (str. 140) stwierdził on, że „*wszystkie cztery typy folii, tj. EIV603, EIV604, EIV801 i EIV802, spełniają wymagania dotyczące funkcjonalności i jakości użytkowej w warunkach przemysłowych*”. Jak widać w rozdziale tym występuje sporo sprzeczności i niejasności, co wymaga korekty i jasnego stwierdzenia wdrożenia wyników badań. Informacją, której szczególnie brakuje w rozdziale dotyczącym wdrożenia, jest ta o miejscu wdrożenia lub o planowanym miejscu wdrożenia. Nie podano nazwy firmy, ani jakiegokolwiek dokumentacji poświadczającej dokonane wdrożenie.

W rozdziale szóstym (Podsumowanie) przedstawiono najważniejsze informacje ze wszystkich wcześniejszych rozdziałów. Głównym mankamentem tego rozdziału jest powtarzanie licznych opisów, a w niektórych miejscach nawet ich kopiowanie, z wcześniejszych części rozprawy. W mojej opinii rozdział ten powinien zebrać najważniejsze wyniki badań przedstawione w rozprawie, porównać je lub opisać w sposób całościowy, tak aby stanowiły one podstawę do sformułowania wniosków przedstawionych w rozdziale siódmym.

Część opisowa rozprawy kończy się zestawieniem w rozdziale siódmym dziewięciu wniosków. Są one dość dobrze przedstawione i nie budzą zastrzeżeń. Jedyne zmiany, które mogłyby ewentualnie być wprowadzone do tego rozdziału dotyczą preredagowania wniosków z uwzględnieniem dwóch aspektów. Pierwszy dotyczy kwestii wdrożenia, gdyż w rozprawie nie przedstawiono żadnego wniosku końcowego, który odnosiłby się właśnie do tej kwestii. Ma to istotne znaczenie, chociażby w kontekście samej pracy przygotowanej w ramach programu

„Doktorat wdrożeniowy”. Drugi aspekt dotyczy podziału wniosków na te o znaczeniu merytorycznym i te o znaczeniu użytecznym. Jest to również istotne z uwagi na charakter prowadzonych prac, w tym w skali przemysłowej.

Przedstawiona w pracy bibliografia jest bardzo źle opracowana. Mogę stwierdzić, że z całej pracy jest to najgorzej przygotowany rozdział. Zawiera on poważne błędy, mogące podważać rzetelność przygotowania pierwszego rozdziału związanego z przeglądem literatury, a tym samym całej pracy. W związku z licznymi uwagami dotyczącymi bibliografii i przywołanych w tekście rozprawy prac, zredagowałem w niniejszej recenzji osobny rozdział poświęcony omówieniu tych zagadnień. Podsumowując stwierdzam, że zestawiona literatura nie może być zaakceptowana w obecnej formie i wymaga gruntownej reedycji. Co więcej Doktorant powinien ponownie przeanalizować dostępną literaturę, a zwłaszcza tą o zasięgu międzynarodowym, odwołać się do niej w drugim rozdziale i sformułować wynikające z niej wnioski. Być może i teza miałaby wówczas inną formę, a tym samym cały plan pracy mógłby być inaczej przedstawiony.

Podsumowując całą rozprawę doktorską pod względem merytorycznym, stwierdzam, że z uwagi na liczne braki, uchybienia, pomyłki i istotne błędy nie spełnia ona w wystarczającym stopniu kryteriów odpowiadających tego typu pracom naukowym. Wymaga ona ponownej i gruntownej edycji, a także dokonania bardziej wnikliwej analizy otrzymanych wyników badań. Podczas dokonywania jej korekt pomocne mogą być wybrane uwagi krytyczne, które zestawilem w kolejnym punkcie tej recenzji.

Na podstawie analizy wszystkich zagadnień poruszonych w tej rozprawie, stwierdzam również, że nie ma podstaw do sformułowania wniosku o jej innowacyjności lub oryginalności. Idea wytwarzania folii wielowarstwowych, w tym trójwarstwowych, w których co najmniej jedną warstwę stanowiłyby regranulat i ewentualnie inne składniki dodatkowe, jest powszechnie znana. Folie tego typu są wytwarzane przez wiele firm nie tylko w technologii rozdmuchu, ale i w technologii typu „cast”. Wystarczy wykonać chociażby pobieżną analizę rynku krajowego, żeby to stwierdzić, a takie firmy jak TW Plast z Piaseczna, FOLPOL z Józefowa, PROEX PACK z Michałowic, Resaco z Koszalina lub Konkret z Rychnowa Wielkiego, wytwarzają tego typu folie w różnych odmianach. Szczególnie istotne osiągnięcia w tym zakresie uzyskała ostatnia z wymienionych firm, będąca jedną z wiodących w zakresie recyklingu tworzyw, która opracowała różne n-warstwowe folie zawierające warstwy z regranulatu polietylenowego i modyfikowane węglanem wapnia. Sądzę, że w wyniku szczegółowej analizy rynku, która również powinna być przeprowadzona, takich firm znalazłoby się dużo więcej, nie tylko w kraju, ale i za granicą. W mojej opinii brak oryginalności pracy stanowi jeden z trzech głównych argumentów obniżających istotnie wartość tej pracy i jej oceną końcową.

## 5. Uwagi krytyczne

W rozprawie znajduje się bardzo duża liczba różnego rodzaju błędów. Dotyczą one zarówno kwestii merytorycznych jak i edytorskich, stylistycznych, językowych, porządkowych, formalnych i literowych. W tej części recenzji zestawilem w trzech podpunktach najważniejsze uwagi krytyczne, tj. te o charakterze merytorycznym (ppkt. 5.1), uwagi szczegółowe typu edytorskiego lub porządkowego (ppkt. 5.2) oraz uwagi dotyczące bibliografii (ppkt. 5.3).

W zestawieniu tym ograniczyłem się do stu wybranych przeze mnie uwag i komentarzy o największym znaczeniu, przy czym w samej rozprawie zestawiłem ich kilkakrotnie więcej.

### 5.1. Uwagi o charakterze merytorycznym

Do najważniejszych uwag o charakterze merytorycznym zaliczam:

- Pierwsze zdanie na str. 10 nie jest sformułowane w pełni poprawnie i wymaga nieznaczącej korekty. Wynika to z faktu użycia niejasnego stwierdzenia, że „*łańcuchy liniowe są strukturami molekularnymi*”. Być może Autorowi chodziło o stwierdzenie, że „*makrocząsteczki polimerowe mogą charakteryzować się strukturami liniowymi lub rozgałęzionymi*”?
- Na tej samej stronie przedstawiono niewłaściwy podział polimerów ze względu na budowę fizyczną. Nie dotyczy on budowy fizycznej (R.M.: lepiej byłoby użyć sformułowania struktury chemicznej), a bardziej odnosi się do podziału technologicznego. Poza tym jest to niepełny podział, gdyż w sytuacji wymienienia polimerów termoutwardzalnych, konieczne jest również uwzględnienie w nim polimerów chemoutwardzalnych.
- W rozdziale 2.2 Doktorant użył sformułowania „*na wyciarkach jednowarstwowych bądź wielowarstwowych*”. Takie wyciarki nie istnieją. Prawdopodobnie Doktorant użył skrótu myślowego, którego wielokrotnie stosował również w innych częściach rozprawy.
- Na str. 15 użyto określenia „*grawimetryczny regranulat LDPE*”. Zapewne jest to również pewien skrót myślowy, ponieważ nie jest mi znany taki rodzaj regranulatu LDPE.
- Niektóre informacje zawarte w rozprawie mogą wprowadzać czytelnika w błąd, np. na str. 19 jest mowa o tym, że technologie recyklingu oparte m.in. na metodach chemicznych umożliwiają skuteczne odzyskiwanie polietylenu. Nie jest to do końca prawda, dlatego informacja ta wymaga doprecyzowania.
- W pierwszym zdaniu na str. 23 powinno być jasno napisane, że recykling materiałów polimerowych prowadzi do degradacji ich struktury i obniżenia właściwości mechanicznych, chyba że Doktorant ma na myśli inny rodzaj materiałów (nie polimerowych), których recykling nie koniecznie może prowadzić do degradacji ich struktury.
- W niektórych tabelach (np. tabelach 6 i 7) podano wyniki badań w postaci liczb całkowitych, natomiast wartości odchyłek standardowych z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku, co nie jest poprawne.
- Na str. 71, w czwartym zdaniu, użyto sformułowania: „*Próbka EIV604 charakteryzuje się wyższą wartością naprężenia rozciągającego, co może być związane z...*”. W mojej opinii nie wynika to z danych pokazanych na rysunku 23, do którego odwołuje się to sformułowanie. Analogiczna sytuacja występuje podczas analizy wydłużenia przy zerwaniu próbki EIV100 (rysunek 31), gdzie stwierdzono, że „*odnotowany spadek co prawda nie jest znaczący, ale...*”. W tym przypadku „spadek” jest istotnie znaczący, dlatego podczas omawiania otrzymanych wyników badań Doktorant powinien odnieść się do analizy odchylenia standardowego lub przedziałów ufności. Najlepiej byłoby gdyby wykonał on pełną analizę istotności wyników badań, przy pomocy np. testów t-Studenta, Cochran-Coxa, F-Snedecora lub innych.



- Doktorant w opisie wielu rysunków przy nazwie badanej wielkości podaje w nawiasie jej jednostkę. Jest to niepoprawny zapis, ponieważ w nawiasie powinien być podawany symbol tej wielkości. Przykładowo rysunek 25 podpisano jako „Wydłużenie przy zerwaniu [%]...”, a powinno być „Wydłużenie przy zerwaniu [ $\epsilon_B$ ]...”. Najbardziej odpowiednią formą podpisu tego rysunku jest forma: „Wydłużenie [ $\epsilon_B$ ] przy zerwaniu...”. To samo dotyczy wszystkich pozostałych rysunków zamieszczonych w rozprawie.
- W wielu miejscach rozprawy (np. na str. 87) pojawia się określenie „degradacja temperaturowa”. Powinno być stosowane określenie „degradacja cieplna”, ponieważ czynnikiem wywołującym degradację jest ciepło, a nie temperatura, która co najwyżej jest miarą ciepła.
- W drugim akapicie na str. 72 Doktorant pisze, że „Większość folii modyfikowanych odznacza się niższymi wartościami naprężenia rozciągającego [...] i przyjmuje wartość [R.M.: powinno być „wartości”] w zakresie od 3,3 do 14,72%”. Jest to mylące zdanie, a Doktorantowi zapewne chodziło o przedstawienie procentowego spadku wartości naprężenia. Podobna sytuacja ma miejsce na str. 80, gdzie pierwsze zdanie nie jest zrozumiałe w kontekście wyników przedstawionych na rysunku 28. Zapewne powinno być napisane, że „folie charakteryzowały się wartościami wydłużenia przy zerwaniu wyższymi o 9-27% w porównaniu z wartościami tego wydłużenia uzyskanymi w folii referencyjnej”. Czytelnik nie powinien jednak domyślać się o co właściwie chodzi Doktorantowi. Co więcej na tej samej stronie pisze on, że „Wyższy wskaźnik płynięcia oznacza niższą lepkość materiału, co wskazuje, że regranulat RPE1 jest bardziej miękki i elastyczny”. Choć w tym konkretnym przypadku może istnieć taka zależność, to nie dla wszystkich polimerów ona występuje.
- Na str. 72 Doktorant przedstawia wyniki badań zmian naprężenia podczas rozciągania opracowanych folii. Jednakże w drugim zdaniu na tej stronie pisze o przyczynach spadku wydłużenia badanych folii, przez co nie wiadomo, co miał on na myśli. W podrozdziale 4.4.1 przedstawione są wyniki badań wydłużenia, chociaż rozdział ten dotyczy badań wytrzymałości na rozciąganie. W związku z tym tytuł podrozdziału powinien być zmieniony lub powinny być usunięte z niego te rezultaty, które do niego nie nawiązują. Z kolei na str. 75 tego podrozdziału jest wiele niejasności. Po pierwsze jest tu głównie mowa o zmianach w wydłużeniu badanych folii, a Doktorant posługuje się terminem „wytrzymałości na zerwanie” (piąte zdanie). W ostatnim zdaniu na tej stronie pisze o poprawie stabilności termicznej materiału, chociaż jak dotąd nie przedstawił rezultatów badań cieplnych, ani nie odwołuje się tych przedstawionych w dalszej części rozprawy. Podobnie na innych stronach rozprawy (np. na str. 78) opisuje inne wielkości niż te przedstawione na rysunkach.
- W ostatnim zdaniu na str. 82 zapisano, że większość badanych folii utrzymuje zbliżone wartości wytrzymałości na rozciąganie, podczas gdy nie badano wytrzymałości na rozciąganie, a jedynie siłę, o czym jest mowa na początku tego zdania. Generalnie w całej rozprawie znajduje się wiele tego typu nieprecyzyjnych sformułowań, przez co analiza wyników badań jest utrudniona, a w wielu sytuacjach wręcz niemożliwa.
- Porównując rysunki 30 i 31 można stwierdzić, że w zdecydowanej większości przypadków poszczególne wartości w nich przedstawione są takie same lub bardzo zbliżone. Może to wskazywać na fakt, że wydłużenie przy maksymalnej sile było oznaczane przy zerwaniu,

a nie przy granicy plastyczności. Zatem oba rysunki można byłoby połączyć w jeden wspominając, że ze względu na charakter zależności  $\sigma=f(\epsilon)$  wartości wydłużenia przy maksymalnej sile odpowiadają wartościom wydłużenia przy zerwaniu. Warto byłoby również zaznaczyć, że chodzi o wydłużenie względne, czego brakuje w opisie niemal całej rozprawy, z wyjątkiem jednorazowego wspomnienia o tym fakcie na str. 104.

- Na str. 86 napisano o „*potencjalnie lepszej elastyczności i zdolności do absorbowania energii podczas rozciągania folii o zwiększonym wydłużeniu, co jest kluczowe w aplikacjach wymagających wysokiej wytrzymałości mechanicznej i odporności na działania dynamiczne*”. W kontekście zwłaszcza tego ostatniego czynnika, konieczne byłoby wykonanie dodatkowych badań wytrzymałości na rozciąganie udarowe. Na podstawie samych wartości wydłużenia trudno jest jednoznacznie wyciągać takie wnioski.
- Na str. 104 pisząc „*Każde wtrącenie wypełniacza stanowi wewnętrzny karb [...] prowadząc do wzrostu sztywności tworzywa przy jednoczesnym obniżeniu wydłużenia względnego przy zerwaniu*” dokonuje się jednocześnie przeczeniu wyników badań przedstawionych na rysunku 28, z którego wynika, że wydłużenie zwiększa się po dodaniu napełniacza.
- Na str. 80 przedstawiono stwierdzenie mówiące o tym, że „*dodatek regranulatu i wypełniacza wpłynął na zmianę struktury folii po procesie sztucznego starzenia*”. Jednakże nie jest jasne na jakiej podstawie je sformułowano, skoro w podrozdziale 4.4.2 dotyczącym badań właściwości mechanicznych nie prowadzono badań struktury folii? Na podstawie wyników samych badań mechanicznych wątpliwe jest formułowanie tak stanowczych twierdzeń. To stwierdzenie mogłoby być przedstawione w podrozdziale 4.11, w którym wykonano analizy SEM.
- Na str. 96 Doktorant twierdzi, że „*za obniżenie współczynnika tarcia odpowiada najpewniej regranulat RPE1, którego cząstki niesymetrycznie wystają poza powierzchnię folii, tworząc nierówności. W rezultacie folia wspiera się na tych twardych cząstkach, co prowadzi do obniżenia współczynnika tarcia. Taki mechanizm sprawia, że folia staje się bardziej chropowata, co powoduje, że nie styka się na całej powierzchni z metalową powierzchnią rolek*”. Są to wątpliwe stwierdzenia, którym przeczą inne badania przedstawione w rozprawie, w tym badania SEM. Na wykonanych zdjęciach mikroskopowych nie widać aby cząstki regranulatu wystawały poza powierzchnię warstwy B. Co więcej, nasuwa się wniosek, w jakim celu były prowadzone badania współczynnika tarcia jeżeli obie warstwy zewnętrzne nie były modyfikowane, a z warstwy środkowej nie przedostawały się jakiegokolwiek składniki dodatkowe (co stwierdzono w rozprawie) do warstw sąsiednich? Z drugiej strony, jeżeli wykazano zmiany w wartościach współczynnika tarcia to warto byłoby wyjaśnić jakie były tego przyczyny, zwłaszcza w sytuacji, w której struktura warstw zewnętrznych nie była modyfikowana i nie zmieniała się, a wniosek o wystających cząstkach nie został potwierdzony w badaniach mikroskopowych. Co więcej, aby potwierdzić wniosek o zwiększonej chropowatości folii warto byłoby wykonać również badania w tym kierunku (np. z wykorzystaniem profilometru).
- Na str. 101 przedstawiono wniosek o wytworzeniu gruboziarnistej struktury krystalicznej przy jednoczesnym zachowaniu obszarów amorficznych pomiędzy kryształami. Jednakże

na podstawie przedstawionych zdjęć SEM nie można tego jednoznacznie potwierdzić, ponieważ nie widać na nich struktur krystalicznych.

- Wyjaśnienia lub przerehabilitacja wymaga fragment opisu (dwa pierwsze zdania) przedstawiony na str. 113, w którym nie jest jasno napisane co Doktorant ma dokładnie na myśli („*dodatek regranulatu RPE1, który, ze względu na swoją niższą jednorodność, w porównaniu do homogenicznej struktury granulatów pierwotnych, może prowadzić do lokalnego zwiększenia lepkości polimeru. Skutkuje to miejscowym blokowaniem się cząstek CaCO<sub>3</sub> i tworzeniem aglomeratów wewnątrz matrycy polimerowej*”)? Co więcej, użycie słowa „*sedymentacja*” w ostatnim zdaniu na tej stronie wydaje się nieostrożne w kontekście cząstek węgla wapnia rozproszonych w lepkołynnym polimerze.
- Niektóre analizy EDS nie zostały wykonane prawidłowo. Chcąc określić skład chemiczny danej próbki (nawet w dużym przybliżeniu) nie powinno się wykonywać analiz punktowych, które mogą być obciążone dużym błędem. W rozprawie, poza analizami punktowymi, powinny znajdować się również analizy EDS wykonane z całego obszaru pokazanego na zdjęciach SEM lub z fragmentów tych obszarów. Dałoby to pełniejszą charakterystykę składu analizowanych próbek. Analiza punktowa może być znakomitym narzędziem do identyfikacji wtrąceń lub wprowadzonych składników dodatkowych, czego przykładem jest ta pokazana na rys. 50, gdzie zidentyfikowano w dwóch mikroobszarach cząstki węgla wapnia.
- Analiza EDS pokazana na rys. 54, w którym zidentyfikowano dwie cząstki, nie jest zgodna z opisem tego rysunku, gdzie napisano, że potwierdzono obecność głównych pierwiastków wchodzących w skład próbki EIV100. Jest to trochę mylący tym bardziej jeżeli celowo wykonano analizę w punktach, w których znajdowały się jakieś składniki dodatkowe. Rys. 54 dotyczy właściwie analizy wtrąceń. W innym miejscu (rys. 53d) stwierdzono, że w próbce znajduje się cząstka „*blżej nieokreślonego zanieczyszczenia*”. Szkoda, że w tym przypadku nie wykonano analizy EDS, która mogłaby wyjaśnić jaki rodzaj zanieczyszczenia znajduje się w próbce.
- Na niektórych widmach FTIR pokazanych na rys. 15 nie widać pasma przy 728 cm<sup>-1</sup>, chociaż Doktorant twierdzi, że zostało ono zaobserwowane jako szerokie pasmo. Co więcej nie podano jakichkolwiek informacji w opisie rys. 15 co oznaczają litery a-g przypisane każdemu z widm?
- W opisie wyników badań DSC (str. 60) pojawia się kilka nieścisłości. Przykładowo, podane wartości entalpii topnienia (np. 1336 mJ lub 1378 mJ) nie muszą odzwierciedlać wysokiej zawartości fazy krystalicznej. Wszystko zależy o masy próbki, którą należy uwzględnić w obliczeniach. Poza tym, co to znaczy wysoka zawartość fazy krystalicznej? Wysoka, tzn. jaka? Podobna sytuacja występuje na str. 145 rozprawy, gdzie również podano nieznormalizowane wartości entalpii topnienia. Doktorant stosuje również niejasne sformułowania, które w niektórych sytuacjach wymagają doprecyzowania, a zwłaszcza jeżeli nie odnoszą się wprost do wcześniejszych informacji, np. „*procesy te mogą prowadzić do zmian w rozkładzie krystalitów i fazy amorficznej*”.
- Doktorant przedstawia również wyniki badań stopnia krystaliczności niektórych próbek, jednakże nie podaje informacji w jaki sposób obliczył ten stopień (nie ma takich informacji również w metodologii), a także jakie przyjął wartości entalpii topnienia polimeru całkowicie krystalicznego? Pewne braki wykazują również wykresy DSC (rys. 16, 17 i 56),

na których nie opisano krzywych ogrzewania. Znacznie utrudnia to identyfikację poszczególnych krzywych; nie wiadomo, która odnosi się do pierwszego, a która do drugiego cyklu ogrzewania.

- W opisie wyników badań DSC można znaleźć również inne nieprawidłowości. Po pierwsze, w warunkach prowadzenia eksperymentu, nie powinien nastąpić cieplny rozkład próbek folii, o czym pisze Doktorant. W wyniku takiego rozkładu powinny powstawać inne związki chemiczne lub pierwiastki. Po drugie ponowna krystalizacja polimeru zachodząca podczas jego ochładzania z stanu lepkopłynnego nie musi skutkować ponowną krystalizacją – to zależy głównie od szybkości ochładzania. Najważniejsza uwaga dotyczy jednakże drugiego cyklu ogrzewania, w którym analizowane były efekty cieplne materiału polimerowego. W przypadku próbek przygotowanych w rozprawie, analiza drugiego cyklu ogrzewania nie może odnosić się do efektów cieplnych występujących w folii, ponieważ w cyklu tym już jej nie ma; uległa ona stopieniu w pierwszym cyklu ogrzewania w jednorodny materiał polimerowy.
- Na str. 128 napisano, że „Wyniki temperatury OOT dla próbek modyfikowanych są niższe niż dla próbki referencyjnej i mieszczą się w zakresie od 12,8 do 16,9°C, co wskazuje na...”. Nie jest to zgodne z danymi przedstawionymi na rys. 59, z którego wynika, że wartości tych temperatur mieszczą się w zakresie od 223,7 do 227,8°C. Zapewne Doktorant miał na myśli, że wartości temperatur OOT są mniejsze o 12,8-16,9°C w porównaniu z wartościami tej temperatury próbki referencyjnej.
- Na str. 88 napisano, że średnia temperatura topnienia polietylenu wynosi 110°C, co nie jest prawdą, a nawet zakładając, że mowa jest o polietylenie niskiej gęstości to i tak podana wartość jest nieco zaniżona.
- Tabela 28 przedstawiona na str. 146 jest zbędna. Jest to ta sama tabela jak na str. 37 (tabela 8), dlatego jej nowa numeracja może wprowadzać w błąd, tym bardziej, że w tekście nad tabelą 28 jest odwołanie do tabeli 8.
- W rozprawie Doktorant zbyt często (co najmniej 30-krotnie) użył sformułowań typu „może to wynikać”, „prawdopodobnie”, „ewentualnego”, „sugerować”, „zapewne” lub „najpewniej”. Nadmierne używanie tego typu określeń może wskazywać czytelnikowi dość dużą spekulatywność Doktoranta, nie najlepiej świadcząca o rzetelności prowadzonych przez Niego badań.

## 5.2. Uwagi szczegółowe

Do najważniejszych uwag szczegółowych zaliczam:

- Rozprawa powinna być napisana w określonej formie osobowej, podczas gdy można w niej znaleźć sformułowania napisane w formie bezosobowej lub w pierwszej osobie liczby mnogiej.
- Rozprawa napisana w języku polskim nie powinna zawierać angielskich słów mających polskie odpowiedniki, np. na str. 6 użyto określenia „nowoczesnych designów”, na str. 9 „automotive”, na str. 30 „circular economy”, na str. 54 „punkt Onset”, a na str. 57 „opacity”.

- Spis treści wymaga aktualizacji ponieważ niektóre z przedstawionych w nim stron rozdziałów i podrozdziałów nie są zgodne ze stronami w części zasadniczej rozprawy.
- W rozprawie doktorskiej nie powinno się rozpoczynać zdania zaimkiem „co” („Co pozwoliło nam na ocenę funkcjonalności i użyteczności folii modyfikowanych” na str. 151; „Co sumarycznie potwierdza, że zastosowane modyfikacje folii zwiększają ich odporność na przebicie...” na str. 152). Nie powinno rozpoczynać się również zdania używając wyrażenia „W tym fakt” („W tym fakt, że folia referencyjna E11 [...] nie wykazywała dodatkowych wtrąceń oraz, że w folii EIV100 [...] ujawniono obecność jedynie pojedynczych zanieczyszczeń” na str. 153).
- Rozdziału pracy doktorskiej nie powinno rozpoczynać się rysunkiem, jak to ma miejsce na str. 13 (rozdział 2.2), a także od zdania typu „Próbki do badań miały wymiar...” (str. 46).
- W rozprawie nie powinny mieć miejsca skróty myślowe, a nawet żargony, których Doktorant używa dość swobodnie i często, np. na str. 6 używa określenia „ciemna strona”, na str. 20 używa określenia „drzemiący w nich potencjał”, na str. 23 używa terminu „spektroskopia furierowska”, na str. 25 pisze o tym, że „niewiarygodnie ważne jest świadome zarządzanie zasobami...”, na str. 37 użyto określenia „parametry operacyjne” zamiast technologiczne, na str. 48 jest mowa o „ośmiu formuacjach”, na str. 83 wskazuje „dobry prognostyk”, na str. 109 pisze o „mikroskopii skaningowej” zamiast „skaningowej mikroskopii elektronowej”, a na str. 139 zapisano, że „opakowania radzą sobie z...”.
- W rozprawie znajdują się dziesiątki niezrozumiałych lub nielogicznych zdań, sformułowań i wyrażeń. Do najważniejszych można zaliczyć: (a) pierwsze zdanie w drugim akapicie rozdziału 2.6 („Technologia FFS [...] charakteryzująca się integracją trzech kluczowych etapów: formowania, wypełniania i zamykania opakowań foliowych w jeden zautomatyzowany ciąg produkcyjny”), które nie jest zrozumiałe, brakuje jego zakończenia lub jest niepoprawne gramatycznie, (b) ostatnie zdania na str. 95, które nie jest dokończony, (c) pierwsze zdanie na str. 115, które jest źle sformatowane, (d) niezrozumiałe zdanie na str. 94, tj. „Obecność węgla wapnia w strukturze warstwy B poprawia dystrybucję naprężeń [...], co potwierdzają również inni naukowcy, tj. artykuł „Calcium carbonate particles filled homopolymer polypropylene at different loading levels: mechanical properties characterization and materials failure analysis” Yucheng Peng [79]”, (e) zdanie na str. 114 „Wysokie stężenia w mikroobszarach węgla, tlenu oraz wapnia [...] może wskazywać na...” jest nielogiczne i zapewne powinno być napisane jako „Wysokie stężenia atomów węgla, tlenu oraz wapnia [...] w mikroobszarach [R.M.: brak określenia jakich] mogą wskazywać na...”, (f) sformułowanie na str. 9 „zakres właściwości przynależny dla polimerów”, które jest niepoprawne stylistycznie, (g) zapis w trzecim zdaniu pod tabelą 1 „ze względu na własności swoje organiczne własności termiczne...”, który jest kompletnie niezrozumiały, (h) „Bazowa receptura do produkcji folii typu FFS Dodawany w ilości 5% do warstw A i C...” stanowi też niezrozumiałe zdanie (str. 33), (i) niezrozumiałe zdanie na str. 35 „Założono przygotowanie 3 folii z zmodyfikowaną [R.M.: powinno być ze zmodyfikowaną] warstwą „B” o 20, 40 i 60%”, a także (j) nielogiczne zdanie sformułowane w podsumowaniu, tj. „Natomiast najwyższą wytrzymałość odnotowano dla próbki EIV604, która osiągnęła odpowiednio 136 N/mm wzdłużnie i 189 N/mm poprzecznie” (str. 151), w którym nie wiadomo o jaką wielkość chodzi? Tego typu niepoprawnych stylistycznie lub gramatycznie zdań jest bardzo dużo. Oprócz tu wymienionych podobne można znaleźć m.in. na str. 6, 14, 15, 16, 18, 22, 23, 25,

27, 32, 34, 62, 63, 72, 73, 83, 85, 88, 94, 96, 105, 106, 107, 108, 117, 121, 128, 131, 134, 142, 144, 145, 153.

- Na str. 3 wyrażenie „*Polietylen charakterystyka*” jest niepoprawne. Powinno być „*Charakterystyka polietylenu*”. Na str. 31 użyto terminu „*filmu*”, a powinno być „*folii*”. W rozprawie wielokrotnie stosowany jest również niepoprawny termin „*wytrzymałość na rozrywanie*”, który powinien brzmieć „*wytrzymałość na rozciąganie*” w przypadku statycznej próby rozciągania folii, „*wytrzymałość zgrzewu*” w przypadku badania wytrzymałości zgrzewu lub „*wytrzymałość na rozdzielanie*” w przypadku stosowania metody „*spodni*”.
- Na str. 14 (przedostatni wers) użyto terminu „*inkorporacja*”, który w naukach technicznych i ścisłych raczej nie powinien być stosowany. Podobnie użycie wyrażenia „*badanych preparatów*” (str. 96) powinno być zastąpione wyrażeniem „*badanych folii*”, a wyrażenie „*prace doświadczalne*” (str. 62) wyrażeniem „*prace eksperymentalne*”. Z kolei użyty na str. 154 termin „*heterogenność*” jest na ogół stosowany w naukach medycznych lub biologicznych. Co więcej, zamiast słowa „*dodatki/dodatków*” (wymienionych np. na str. 74) lepiej użyć określenia „*składniki dodatkowe/składników dodatkowych*”.
- Doktorant używa w rozprawie wielu niedopuszczalnych terminów, np. na str. 14 „*ekstrudowane*”, na str. 15 „*ekstruzji wielowarstwowej*”, na str. 28 „*wypełniacze*” (w sumie użyte w rozprawie 14-krotnie).
- Na str. 37 Doktorant używa terminu „*odchyłki*”, który w kontekście wykonywanych badań jest niepoprawny.
- Na tej samej stronie pisze on również, że „*wypełniacz kredowy pogorszył wyniki wytrzymałości na rozciąganie otrzymanych próbek*”. Po pierwsze w rozprawie nie są przedstawione te wyniki, a po drugie pogorszona może być raczej wytrzymałość, a nie wyniki.
- W rozprawie wielokrotnie stosowana jest niewłaściwie partykuła „*czy*”, np. na str. 9 w wyrażeniu „*tworzywa sztuczne takie jak polietylen czy polistyren*” lub na str. 25 w wyrażeniu „*surowce odnawialne, takie jak woda czy drewno*”. Partykuła „*czy*” najczęściej dotyczy zdań pytających. W podanych przykładach powinno być użyte słowo „*lub*”.
- Oprócz partykuły „*czy*” Doktorant niewłaściwie stosuje przyimek „*dla*”. Sformułowania takie jak: „*widma dla polimerów*” (str. 23), „*krzywe dla próbek*” (str. 52), „*określenie grup funkcyjnych dla materiału*” (str. 58), „*naprężenie rozciągające dla próbek*” (str. 71), „*poprawa wytrzymałości na przebicie dla folii*” (str. 93) powinny mieć następującą formę: „*widma polimerów*”, „*krzywe próbek*”, „*określenie grup funkcyjnych materiału*”, „*naprężenie rozciągające próbek*”, „*poprawa wytrzymałości na przebicie folii*”. Tego typu przykładów niewłaściwie użytego przyimka „*dla*” w recenzowanej rozprawie są dziesiątki.
- W rozprawie Doktorant często używa zamiennie określeń polimer i tworzywo sztuczne, przez co ma się wrażenie, że są to terminy tożsame. Podobna sytuacja występuje z używaniem słów „*własność*” i „*właściwość*” (np. tabela 1, w której użyto słowa „*właściwość*”, podczas gdy w jej nazwie użyto słowa „*własność*”). W tym przypadku powinno się ujednoclić stosowaną terminologię.

- Na str. 12 użyto sformułowania „...można odgraniczać i eliminować poprzez dodatek stabilizatorów UV”. Słowo odgraniczać lepiej jest zastąpić słowem „ograniczać”. Na str. 92 użyto sformułowania „parametry mechaniczne folii”, chociaż wcześniej posługiwano się sformułowaniem „właściwości mechanicznych folii”.
- Na str. 6, w wyrażeniu „...różnej formy tworzyw sztucznych” nie sprecyzowano o jakie formy chodzi? Podobnie na str. 125 nie wiadomo co Doktorant miał na myśli pisząc o „krótkich wiązaniach”?
- Co oznacza stwierdzenie przedstawione na str. 23, mówiące o tym, że każdy cykl recyklingu zwiększa degradację materiału, co skutkuje pogorszeniem jego gęstości? W jakich sytuacjach gęstość jest gorsza i względem czego?
- Na str. 43 w ostatnim zdaniu napisano „Statyczna próba rozciągania jest niezastąpionym aparatem badawczym umożliwiającym...”. Jest tu błąd, ponieważ próba nie jest aparatem. Na str. 140 zapisano „...na poziomie zgodnym z wymaganiami stawianymi przez linie produkcyjne FFS LS Tech”, przy czym linie nie mogą stawiać wymagań.
- Na str. 10 wzór stechiometryczny C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> powinno się zapisać jako C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>. Zresztą w całej rozprawie na wielu stronach Doktorant nie zachował staranności w formatowaniu tekstu, zapominając o odpowiedniej indeksacji (na str. 31 napisano g/cm<sup>3</sup>, na str. 32 napisano C<sup>o</sup>, na str. 33 podano MFR<sub>(190OC, 2,16 kg)</sub>, na str. 71 przedstawiono jednostkę N/mm<sup>2</sup>, a w tabeli 23 podano T<sub>m</sub>, X<sub>c</sub> i ΔH<sub>m</sub>).
- W rozprawie przedstawiono różne formaty tabel, np. tabele 4, 5 i 6 są sformatowane w różny sposób. Styl formatowania tabel powinien być ujednolicony w całej rozprawie.
- Tabela 6 jest niewłaściwie opisana. Przedstawiono w niej wyłącznie wyniki badań wydłużenia (zapewne względnego) przy zerwaniu wraz z wartościami odchylenia standardowego, a nie właściwości mechaniczne przy rozciąganiu, na co wskazuje pierwszy fragment opisu tabeli, jak również pierwsze zdanie za tabelą. Co więcej dwie kolumny nazwano jako „wzdłuż kierunku wytłaczania” lub „w poprzek kierunku wytłaczania” przez co nie wiadomo czego dotyczą te określenia?
- W tabeli 8, w ostatniej kolumnie, nie ma potrzeby podawania sumy (100%) z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.
- W tabeli 9, lewą kolumnę opisano jako „STOPIEŃ” nie wyjaśniając o jaki stopień chodzi?
- Podpis tabel 11 i 12 nie jest poprawny. Tabele te zawierają głównie wyniki badań wydłużenia, a ich podpis dotyczy zmian w wytrzymałości na rozciąganie.
- W podpisie tabeli 13 nie wyjaśniono o zestawienie jakich wartości chodzi? Co więcej w tabeli tej powinny być przedstawione zmiany procentowe (Δ%) wartości poszczególnych wielkości, a nie wyłącznie procenty (%). Przedstawienie wyłącznie „%” może sugerować jednostkę wydłużenia podczas gdy w tabeli są pokazane również wyniki badań zmian naprężenia.
- W tabelach 24-26 przy każdej mierzonej wielkości powinien być wstawiony symbol Δ, a nie D.
- W niektórych rysunkach (np. na rysunku 34) osiom odciętych warto byłoby nadać nazwę „symbol próbki”, a nie „próbki folii”, ponieważ na osiach tych są przedstawione wyniki

badan próbek folii oznaczonych określonymi symbolami. Tak samo powinny być opisane kolumny niektórych tabel, np. tabeli 14.

- Rysunek 36 jest niewłaściwie przedstawiony. Brakuje w nim: (a) osi rzędnych, (b) zaznaczenia odchyłań standardowych lub innych wskaźników mówiących o błędach w próbkach badanych w kierunku poprzecznym, (c) podania na osi rzędnych mierzonej wielkości, a nie tylko jednostki, (d) opisanie osi odciętych jako „symbol próbki” oraz (d) zredukowania miejsc po przecinku do jednej cyfry, chyba że pomiary były prowadzone z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Podobnej edycji wymaga również rys. 60.
- Na rysunku 38 na zdjęciu d jest przedstawiona inna warstwa niż w opisie tego zdjęcia.
- Poza tabelami i rysunkami edycji wymaga również tekst rozprawy, który na str. 26 napisany jest czcionką w różnym kolorze. Z kolei w zestawieniu literatury użyto różnego formatu czcionki.
- Doktorant wielokrotnie używa sformułowania typu: „wyniki badań przedstawiono w tabeli (tabela 1)”, „W tabeli Tabela 8 przedstawiono...” lub „na rysunku (rysunek 2) przedstawiono wyniki...”. W takich przypadkach powinien być stosowany zapis typu „w tabeli 1” lub „na rysunku 2”.
- Przy określaniu udziału procentowego poszczególnych warstw folii (str. 30) warto zaznaczyć jaki procent Doktorant ma na myśli, tzn. masowy czy objętościowy?
- Na str. 31 Doktorant wspomina, że wybór odpowiednich materiałów [...] był bardzo istotną kwestią całego projektu. O projekcie pisze również na str. 107. Warto napisać o jaki projekt chodzi lub we wstępie pracy przedstawić stosowne informacje na ten temat.
- Na str. 35 podano informację o zastosowaniu napełniacza Granic 422. Chociaż napisano to w rozdziale dotyczącym materiałów stosowanych w badaniach, to nie ma jakichkolwiek danych na temat tego napełniacza, jego pochodzenia lub charakterystyki.
- Na str. 42 użyto sformułowania „...aby zapobiec rozerwaniu podczas przenoszenia lub składowania produktów” nie podając informacji czego rozerwaniu należy zapobiec?
- Na str. 57 w podanym wzorze zamiast „Opacity” powinien być użyty akronim Y. To samo odnosi się do tabeli 27 na str. 134, w której powinien być stosowany ten sam akronim.
- Na str. 61 przywołaną normę badawczą należy przenieść do rozdziału dotyczącego opisu metodologii badawczej.
- W nazwie podrozdziału 4.7 przywołana norma jest zbędna.
- Na str. 70 podano niepoprawny zapis, tj. „porównywanie średnich wyników”; powinno być zapisane „porównywania średnich wartości”.
- Jednostką siły nie jest N/50mm, jak zapisano w rysunku 29 lub podano w tekście pod rysunkiem.
- Zdanie „Z wykonanych badań wynika, że próbka referencyjna EII wykazała najniższą odporność na uderzenie z masą uszkodzenia udarowego równą  $m_f 384,70$  g i energią uderzenia  $2,46 J$ ” (str. 93) powinno mieć formę „Z wykonanych badań wynika, że próbka referencyjna EII wykazała najniższą odporność na uderzenie z masą ( $m_f$ ) uszkodzenia udarowego równą  $384,70$  g i energią uderzenia  $2,46 J$ ”.



- Na str. 101 w pierwszym zdaniu w nawiasie kwadratowym powinno być napisane „*podrozdział 4.3*”, a w kolejnym zdaniu zamiast wyrażenia „*stopień krystaliczności folii*” lepiej użyć wyrażenia „*stopień krystaliczności polimeru*”.
- Na str. 103 przedstawiono symbole pierwiastków zidentyfikowanych w analizie EDS. Warto byłoby podać również pełne nazwy tych pierwiastków, zwłaszcza, kiedy pojawiają się po raz pierwszy w rozprawie. Z kolei na str. 114 i 119 podano pełne nazwy pierwiastków zamiast ich symboli. Te kwestie powinny być ustandaryzowane.
- Na str. 120 napisano „*Potwierdzają to obserwacje struktury folii wykonane z wykorzystaniem SEM [4.11] oraz badań mikroskopowych, gdzie...*”. Technika SEM też należy do badań mikroskopowych.
- Ostatnie zdanie na str. 132 jest wyrwane z kontekstu. Cały akapit dotyczy opisu wyników refleksji (odbicia światła), podczas gdy na jego końcu jest mowa o różnicy w jasności (analizie parametru  $\Delta L^*$ ).
- Na str. 142 przedstawiono opisy, których analogiczne wersje znajdują się w pierwszym rozdziale, np. ostatni akapit na str. 142 jest również napisany na str. 13. Tego typu powtórzeń powinno się raczej unikać, a zwłaszcza jeżeli są tożsame.
- W podsumowaniu nie ma potrzeby przywoływania norm badawczych, jak to przedstawiono na str. 151 i 152.
- Ostatnie zdanie na str. 152 jest niezrozumiałe w kontekście podsumowania prowadzonych badań.
- Pierwsze zdanie w ostatnim akapicie na str. 156 dotyczy znanego faktu. Wiadomo, że dodanie do folii regranulatu i węgla wapnia pogorszy jej właściwości optyczne, a głównie zmniejszy przezroczystość. Właściwie, aby to stwierdzić, to nie trzeba wykonywać jakichkolwiek badań, chyba, że istotne będzie określenie stopnia zmian we właściwościach optycznych.

### 5.3. Uwagi dotyczące literatury

Rozprawa doktorska zawiera zestawienie (na stronach 160-170) 158 pozycji literaturowych. Dokonując szczegółowej analizy tej części rozprawy, stwierdzam, że zawiera ona bardzo poważne błędy. Do najważniejszych zaliczam:

- Spośród zestawionych 158 pozycji literaturowych tylko połowa (79!) została zacytowana w treści rozprawy, a głównie w rozdziale drugim dotyczącym przeglądu literatury. Pozycje literaturowe, które nie zostały zacytowane to: 19, 28, 40, 44-47, 59, 71, 73, 81, 91-158. Dokonany zatem przez Doktoranta przegląd literatury opiera się tylko na 79 pozycjach literaturowych. Co więcej, analizując zestawioną w rozprawie literaturę i zamieszczone w treści rozprawy odwołania do niej, ma się wrażenie, że jest to zbiór prac, które w małym stopniu nawiązują do istoty pracy, a także których część trudno jest nawet zweryfikować.
- Spośród 79 zacytowanych w rozprawie prac, 25 stanowią anglojęzyczne publikacje w czasopiśmie, 10 stanowią publikacje polskojęzyczne, 23 to różnego rodzaju książki (wydane w języku polskim lub angielskim), 18 stanowią doniesienia internetowe, w tym np. raporty lub statystyki, 2 to normy, a jednej (poz. 15) nie da się zakwalifikować;

wątpliwych pod względem klasyfikacji pozycji literaturowych może być więcej, np. poz. 61 też jest trudno zakwalifikować do odpowiedniej kategorii, tzn. nie wiadomo czy jest to artykuł naukowy, książka lub informacja branżowa. Szczególnie istotne jest odwołanie się przez Doktoranta do zaledwie 25 pozycji anglojęzycznych publikacji naukowych, przez co można przypuszczać, że nie wykonał on rzetelnie przeglądu literatury o zasięgu międzynarodowym. Można nawet zadać pytanie na czym oparty został właściwie przegląd literatury przedstawiony w rozdziale drugim?

- Bardzo złą praktyką jest brak zachowania kolejności cytowanych pozycji literaturowych. Przykładowo na str. 6 w pierwszym akapicie przywołano pozycje [1] i [2]. Pozycję [3] przywołano w akapicie drugim na tej stronie, a pozycję [4] znowu w akapicie pierwszym. Następnie po cytowaniach [5-9] (str. 9) przywołane są pozycje literaturowe nr [31-35] oraz [64-65]. Z kolei pozycje [10-30] oraz [36-63] są przywołane na dalszych stronach, o ile w ogóle są zacytowane. Taki styl cytowania literatury jest niedopuszczalny i budzi duże wątpliwości co do jakości samej rozprawy.
- W przeglądzie literatury wiele odniesień literaturowych jest przypisywanych łącznie do jednego zdania lub akapitu, np. na str. 12 przywołano w jednym miejscu 9 pozycji literaturowych (poz. [6-14]), a na str. 17 przywołano łącznie 12 pozycji literaturowych (poz. [5-16]). W takiej sytuacji, przy tak szerokim zakresie cytowanych prac trudno jest zidentyfikować, które pozycje literaturowe faktycznie odnoszą się do treści przedstawionej w danym akapicie.
- Zestawiona na stronach 160-170 literatura jest niewłaściwie sformatowana i zawiera mnóstwo błędów (ponad 40), które dotyczą również aspektów merytorycznych. Zestawiona literatura powinna być sformatowana w sposób spójny, nie budzący wątpliwości i niezależnie od tego czy odnosi się ona do czasopism, książek, raportów, norm, doniesień konferencyjnych lub informacji internetowych.
- Zupełnie niezrozumiała jest pozycja literaturowa [15], w której przywołano dawną nazwę instytutu, w którym obecnie pracuję, wraz z podaniem adresu gliwickiego oddziału tego instytutu. Nie wiadomo co Autor miał na myśli przywołując nazwę i adres tego instytutu?
- Niektóre pozycje literaturowe zostały prawdopodobnie skopiowane wprost z internetu, na co wskazuje brak polskich znaków diakrytycznych w tytułach tych pozycji. Dotyczy to pozycji literaturowych o numerach [15], [18], [41] i [43]. Doktorant nie zadał sobie trudu w sprawdzeniu pisowni i odpowiednim sformatowaniu niektórych pozycji literaturowych.
- Nie jest również zachowana konsekwencja w przywoływaniu numerów DOI. Niektóre publikacje naukowe je posiadają, a inne nie.
- Niewłaściwie zestawione są normy badawcze. Niektóre z nich nie mają nawet tytułów (pozycje [36] i [158]).
- W pozycji [70] przywołano numer 096739111988308, który nie wiadomo co oznacza?
- W pozycji [102] nie jest zrozumiałe przywołanie anglojęzycznego tytułu artykułu naukowego, który napisany został w języku polskim?
- Poz. [106] jest całkowicie niejasna. Zaczyna się od numeru E1858, który jest zapewne numerem normy badawczej.

- W pozycjach [123-125] przywołano czasopismo, które nie istnieje. Prawdopodobnie chodziło Autorowi o czasopismo *Polymer Degradation and Stability*.
- Na str. 9 zacytowane pozycje literaturowe [1] i [2] prawdopodobnie nie dotyczą treści przedstawionej w pierwszym akapicie na tej stronie.
- Na str. 17 napisano, że „przegląd literatury i najnowszych doniesień naukowych [...] ujawnia, że...”. Stwierdzenie to może być mylące, ponieważ z pośród 25 anglojęzycznych publikacji naukowych tylko 14 pochodzi z ostatnich 10 lat, i zaledwie tylko 8 z ostatnich 5 lat. Biorąc pod uwagę wszystkie 79 przywołane pozycje literaturowe, 45 z nich (57%) stanowią te opublikowane w ostatnich 10 latach.
- Na str. 20 napisano: „W pracy P. Stepaniak i inni...”, a powinno być „W pracy M. Fabijański i inni...”.
- W napisanym na str. 23 zdaniu „Dlatego też według powszechnej wiedzy oraz danych literaturowych zastosowanie...” nie przywołano jakiegokolwiek literatury na ten temat. To samo dotyczy stwierdzenia przywołanego na str. 28 („Na podstawie szerokiego przeglądu literatury...”). W tym drugim przypadku raczej nie powinno się formułować takich stwierdzeń, skoro nie wykonano szerokiego przeglądu literatury.
- W przywołanych na str. 44 pozycjach literaturowych [26, 27, 29, 30] nie ma zacytowanej w tekście normy.
- Na str. 53 w zdaniu: “Podobne wnioski sformułowano w pracy „Use of Oxidation Onset Temperature Measurements for Evaluating the Oxidative Degradation of Isotactic Polypropylene” [78], gdzie...” wystarczy przywołać pozycję [78] bez podawania pełnego tytułu pracy.
- Na str. 7 podano niewłaściwe odwołanie literaturowe [2]; powinno być [3]. Również na str. 64 podano niezgodne odwołania literaturowe, tj. [1,2] oraz [25-27].

Przedstawiona w rozprawie bibliografia nie spełnia jakichkolwiek standardów stawianych rozprawom doktorskim. Stwierdzam, że jest to najgorzej opracowana część całej rozprawy, a liczba nieprawidłowości podważa rzetelność Doktoranta w zakresie przeprowadzonego przeglądu literatury. To z kolei prowadzi do sformułowania dalszych wniosków dotyczących poprawności sformułowania tezy rozprawy, opracowania planu badań oraz sformułowania wniosków końcowych. Uważam, że dobrze opracowany przegląd literatury powinien stanowić podstawę do sformułowania wniosków z niego płynących, a także celu i tezy rozprawy. W przeciwnej sytuacji trudno jednoznacznie wyrazić pozytywną opinię na ten temat.

W odniesieniu do uwag przedstawionych w dwóch wcześniejszych podrozdziałach (5.1 i 5.2) stwierdzam, że w rozprawie występują dość istotne błędy o charakterze merytorycznym, podważające kompetentność Doktoranta w prowadzeniu badań naukowych. W wielu miejscach rozprawy myli on pojęcia, używa niepoprawnej terminologii oraz stosuje skróty myślowe przez co wiele informacji jest niezrozumiałych. W analizie badań często odwołuje się do innych wyników niż do tych opisanych w tekście, przez co trudno zrozumieć co miał na myśli. Co więcej, niektóre wnioski formułowane na podstawie jednych badań są podważane rezultatami uzyskanymi w innych badaniach. Tworzy to niekorzystny obraz całej

rozprawy, obniżający jej wartość. Chociaż Doktorant próbuje wyjaśniać niektóre efekty zaobserwowane w badaniach, to w wielu sytuacjach nie są one poprawne. W aspekcie próby opisu przez Doktoranta niektórych zjawisk lub wyjaśniania zaobserwowanych efektów, niekorzystne jest również stosowanie przez Niego zbyt dużej liczby spekulacji, co nie najlepiej jest odbierane w tego typu pracy naukowej.

Największą liczbę błędów w rozprawie stanowią te o charakterze edytorskim, stylistycznym, językowym, porządkowym, formalnym i literowym, których najważniejsze przykłady przedstawiłem głównie w rozdziale „*Uwagi szczegółowe*”. Chociaż nie mają one tak istotnego znaczenia jak uwagi merytoryczne, to wskazują na konieczność zachowania przez Doktoranta większej uwagi podczas redagowania tekstu rozprawy i części graficznej, jak również większej wnikliwości podczas analizy wyników badań eksperymentalnych. Jednakże w kontekście całej rozprawy, uwagi te stają się istotne w sytuacji kiedy ich liczba znacząco przekracza średnią liczbę tego typu uwag występujących w rozprawach doktorskich. Stwierdzam, że w sytuacji zbyt dużej ich liczby rozprawa doktorska przed upowszechnieniem, a zwłaszcza jej obroną, powinna być istotnie poprawiona również pod względem tego typu błędów.

Stwierdzam, że przedstawione powyżej najważniejsze uwagi (merytoryczne, szczegółowe oraz literaturowe) istotnie obniżają wartości naukową recenzowanej rozprawy. W związku z tym nie powinna ona być przedmiotem upowszechnienia ani obrony w obecnej formie.

## 6. Podsumowanie

Rozprawa doktorska pt. „*Analiza struktury i właściwości nowo opracowanych folii kompozytowych n-warstwowych, wytwarzanych za pomocą technologii rozdmuchu, wspomaganej precyzyjnym systemem dozowania grawimetrycznego*” zawiera nieakceptowalną liczbę różnego rodzaju uchybień i błędów, które szczegółowo omówiłem w niniejszej recenzji. Z wnikliwej analizy poszczególnych części tej rozprawy można sformułować ogólną uwagę krytyczną dotyczącą niespełnienia przez tę rozprawę minimalnych standardów jakie są stawiane temu typowi prac naukowych. Istnieją trzy kluczowe argumenty, na podstawie których niniejsza rozprawa nie może zostać oceniona pozytywnie. Pomijając liczne uwagi krytyczne, o których wcześniej pisałem, są to:

- a) Brak oryginalności i innowacyjności pracy. W mojej opinii tematyka przedstawiona w rozprawie jest znana od wielu lat, a folie trójwarstwowe ze zmodyfikowaną warstwą środkową są wytwarzane i używane zarówno w kraju jak i za granicą, o czym też pisałem wcześniej. Być może gdyby rzetelnie wykonana została analiza stanu techniki i literatury to określono by taki zakres pracy, którego efekty spełniałyby kryterium oryginalności lub nowości. Co więcej, również teza rozprawy zostałaby zapewne sformułowana w inny sposób.
- b) Rażąco duża liczba błędów o charakterze merytorycznym, edytorskim, stylistycznym, językowym, porządkowym, formalnym oraz literowym. Chociaż w niniejszej recenzji wykazałem sto najważniejszych z nich, to w samej rozprawie jest ich kilkakrotnie więcej. Liczne komentarze i uwagi jakie zamieściłem w rozprawie powinny stanowić podstawę do właściwego przeredagowania rozprawy w taki sposób, aby jej treść mogła

zostać upowszechniona i nie wzbudzała jakichkolwiek wątpliwości, w tym tych o charakterze merytorycznym.

- c) Nierzetelnie wykonany przegląd literatury oraz fatalnie przedstawiona bibliografia. Analizując zestawione na końcu rozprawy pozycje literaturowe, styl ich zestawienia, a także odwołania do nich w tekście rozprawy, można odnieść wrażenie, że tą część pracy przygotowano wyłącznie z powodów formalnych, rozpatrując ten element tylko jako wymóg konieczny w tego typu pracach naukowych. Konsekwencją nienależytego opracowania tej części rozprawy mogły być niektóre błędy popełnione w dalszych jej częściach.

Stwierdzam, że w odniesieniu do pierwszego argumentu, należy ponownie i dokładne przeanalizować literaturę, zarówno naukową jak i patentową, a także zrobić szczegółowe rozpoznanie rynku co najmniej w skali krajowej. Powinno to umożliwić zredagowanie rozprawy w taki sposób, aby jej zakres i uzyskane rezultaty były oryginalne lub cechowały się nowością co najmniej w skali krajowej. W nawiązaniu do drugiej kwestii konieczne jest gruntowne przerezagowanie całej rozprawy pod względem każdego rodzaju z przytoczonych uwag. Rozprawa może zawierać niewielką liczbę błędów, ale pod warunkiem, że nie będą one istotnie obniżały wartości rozprawy, a zwłaszcza pod względem merytorycznym i edytorskim. Stwierdzam również konieczność ponownego przeglądu literatury, w tym tej najnowszej, uporządkowania jej, sformułowania wynikających z tego przeglądu wniosków oraz odpowiedniego zredagowania – na tej podstawie – treści kolejnych rozdziałów rozprawy, a zwłaszcza jej tezy i celów.

W oparciu o szczegółową analizę przedłożonej mi do recenzji rozprawy doktorskiej mgr. inż. Tomasza Glińskiego pt.: „*Analiza struktury i właściwości nowo opracowanych folii kompozytowych n-warstwowych, wytwarzanych za pomocą technologii rozdmuchu, wspomaganej precyzyjnym systemem dozowania grawimetrycznego*”, stwierdzam, że nie może ona uzyskać pozytywnej oceny, a tym samym nie może być przedstawiona do publicznej obrony. Na podstawie wszystkich składowych recenzowanych rozprawy stwierdzam również, że Doktorant nie wykazuje dojrzałości naukowej, nie posiada umiejętności redagowania prac naukowych, jak również nie jest przygotowany do samodzielnego prowadzenia badań naukowych. Stwierdzam ponadto, że rozprawa ta nie spełnia warunków określonych w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668 z późniejszymi zmianami). Na tej podstawie wnioskuję o niedopuszczenie Pana mgr inż. Tomasza Glińskiego do publicznej obrony Jego rozprawy doktorskiej.

  
Dr hab. n. techn. Rafał Malinowski