

Gliwice, 07.07.2026

dr hab. inż. Małgorzata Szymiczek, prof. PŚ
Katedra Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej
Wydział Mechaniczny Technologiczny
Politechnika Śląska

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Patryka Suroń
pt.: **„Kształtowanie właściwości eksploatacyjnych hybrydowych
nanokompozytów epoksydowych do zastosowań w inżynierii
mechanicznej”**

promotor: dr hab. inż. Anita Białkowska, prof. UR

Podstawa opracowania recenzji:

Niniejszą recenzję opracowano zgodnie z Uchwałą nr 000-4/4/2026 Senatu Uniwersytetu Radomskiego im. Kazimierza Pułaskiego z dnia 23.04.2026, na podstawie pisma o nr PK-042/19/25-3/dr-r/2026 z dnia 04.05.2026 r., które zostało podpisane przez JM Rektora Uniwersytetu Radomskiego im. Kazimierza Pułaskiego, Pana prof. dr hab. Sławomira Bukowskiego.

1. Podstawowe dane o Kandydacie

Pan mgr inż. Patryk Suroń tytuł magistra inż. uzyskał w 27 kwietnia 2018 roku na Wydziale Materiałoznawstwa, Technologii i Wzornictwa Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego w Radomiu, broniąc pracę pt.: „Badanie właściwości adhezyjnych nanokompozytów żywicy poliestrowej nienasyconej, zmodyfikowanej poliuretanem”. Promotorem pracy był prof. dr hab. inż. Mohamed Bakar. Wcześniej, w 2016 roku, Kandydat uzyskał tytuł inżyniera na podstawie pracy pt.: „Badanie właściwości lepkosprężystych nanokompozytów epoksydowych modyfikowanych poliuretanem kondensacyjnym”, realizowanej pod opieką prof. dr hab. inż. Mohamed Bakara. W latach 2018 – 2023 Doktorant był uczestnikiem studiów doktoranckich III-go stopnia w dyscyplinie inżyniera mechaniczna na Uniwersytecie Technologiczno – Humanistycznym im. K. Pułaskiego w Radomiu.

Pan mgr inż. Patryk Suroń, od roku 2018 pracował jako laborant działu kontroli jakości, a następnie w realizował zadania na stanowisku specjalisty produkcji półtechnicznej klejów i laminacji oraz technologa działu R&D. Doktorant opublikował 4 publikacje oraz brał udział

Otrzymałem, dn. 14.07.2026

L. dz. 58/2026

Sekcja Rozwoju Kadr i Naukowej

w dwóch konferencjach. Podstawowe dane Kandydata przygotowano w oparciu o dostarczone informacje mailem w dniu 06.07.2026.

2. Ogólna charakterystyka rozprawy

Rozprawa doktorska Pana mgr inż. Patryka Suronia pt.: „Kształtowanie właściwości eksploatacyjnych hybrydowych nanokompozytów epoksydowych do zastosowań w inżynierii mechanicznej” została zredagowana w języku polskim jako monografia licząca 267 stron. Zawiera streszczenie w języku polskim i angielskim, spis treści, wykaz skrótów, wstęp, osiem rozdziałów merytorycznych, bibliografię, a także katalog rysunków i tabel. Autor również przedstawił wykaz swojego dorobku naukowego z podziałem na publikacje i udział w konferencjach.

Podjęta w pracy tematyka, dotycząca projektowania i wytwarzania nanokompozytów o specyficznych i projektowanych właściwościach jest innym podejściem do modyfikacji żywic epoksydowych rozszerzających ich potencjalne aplikacje. Postawiony w pracy problem wymagał od Autora interdyscyplinarnego podejścia, wiążącego inżynierię materiałową z mechaniczną, a także umiejętności prowadzenia badań w wielu obszarach, analizy wyników oraz formułowania wniosków.

Przedłożona do recenzji praca doktorska ma typową strukturę dla pracy naukowej, Autor po krótkim wprowadzeniu i zdefiniowaniu zadania badawczego, dokonuje przeglądu literatury wprowadzającego w tematykę dysertacji, a jednocześnie będącego podstawą do rozwiązania podjętego w pracy problemu.

Rozdział pierwszy dotyczy materiałów kompozytowych. Autor przedstawia ich historię, opisuje materiały polimerowe stosowane na osnowy kompozytów, możliwości ich wzmocnienia różnego rodzaju włóknami, a także obszary aplikacji. Szczegółowo omawia kompozyty o osnowie metalowej, technologie ich wytwarzania, a także podaje przykłady, zalety, ograniczenia i aplikacje materiałów kompozytowych na osnowie ze stopów aluminium, magnezu i tytanu. Kolejny podrozdział pracy poświęcony jest kompozytom na osnowie ceramicznej, omówiono w nim możliwości wzmacniania i modyfikacji, a także ich charakterystyki użytkowe. W mojej opinii rozdziały dotyczące kompozytów na osnowie ceramicznej i ze stopów metali nie są do końca uzasadnione w recenzowanej dysertacji. Dopiero w rozdziale pt.: „Kompozyty o osnowie polimerowej” Pan mgr inż. Patryk Suroń przytacza definicję terminu kompozyty, wstępnie charakteryzuje przedmiotowe materiały, przytacza ich podział, jednak nie podaje źródła literaturowego. Kolejny rozdział również poświęcony jest kompozytom o osnowie polimerowej, co w mojej opinii utrudnia czytelnikowi zaznajomienie się z dysertacją. Autor wymienia różne materiały polimerowe stosowane na osnowę kompozytów polimerowych, ale nie podaje kryterium wyboru prezentowanych materiałów. Na uwagę zasługują tabele 1-3 (zresztą podobne zestawienia dotyczą zastosowania cząstek mineralnych – tabela 4), w których zestawiono prace badawcze dotyczące kompozytów o osnowie poliestrowej, fenolowej i poliamidowej. W przypadku dodatków (tabela 4) nie do końca jasny jest dla mnie wybór opisanych napelnaczy.

W rozdziale 3 omówiono kompozyty i nanokompozyty na osnowie z żywicy epoksydowej. Doktorant w sposób logiczny przedstawia zarówno podstawy chemiczne związane z budową oraz właściwościami żywic epoksydowych, jak i kompozytów binarnych

oraz nanokompozytów. Wskazuje metody modyfikacji ich charakterystyk użytkowych przez wprowadzenie wzmocnienia w różnej postaci włókien, cząstek gumy i poliuretanem. Szczególnie cennym elementem pracy jest szerokie omówienie wpływu rodzaju, zawartości oraz orientacji włókien na właściwości mechaniczne kompozytów, poparte licznymi wynikami badań literaturowych. Podsumowaniem rozdziału jest wskazanie obszarów zastosowań tego typu materiałów, co w mojej opinii nie wskazuje na wytypowane w części eksperymentalnej metody modyfikacji przedmiotowej żywicy.

W rozdziale 4, zatytułowanym „Wybrane właściwości kompozytów epoksydowych”, Pan mgr inż. Patryk Suroń omawia metody badań, które następnie wykorzystuje w swoim programie eksperymentu tj. odporność na propagację pęknięć, statyczną próbę zginania, udarność, a także termograwimetrię, różnicową kalorymetrię skaningową. Autor nie podaje dlaczego opisuje tylko te wybrane metody badawcze. W ostatnim rozdziale studium literaturowego Autor opisuje metodykę planowania eksperymentu. Jednak Autor nie zakończył rozdziału wnioskami z literatury, co w mojej ocenie byłoby ciekawym podsumowaniem studium literaturowego, uporządkowałoby pracę, a także ułatwiło czytelnikowi argumentację do postawionego celu badawczego.

Na podstawie przeprowadzonego studium literaturowego został sformułowany problem badawczy, który wskazuje na potrzebę uzupełniania wiedzy w zakresie kształtowania właściwości kompozytów na podstawie żywicy epoksydowej, co pozwoliło na zdefiniowanie celu pracy, którym „... **było określenie mechanizmu oddziaływania integralnych składników kompozycji warunkującego właściwości (mechanicznych, termicznych) opracowanych kompozytów...**”. Autor również wskazał kilka celów pobocznych, które prowadziły do rozwiązania postawionych zadań.

Tak postawiony cel wymagał od Autora opracowania składów badanych kompozytów binarnych (w tym nanokompozytów) i materiałów hybrydowych, w zakresie doboru modyfikatora wyselekcjonowanej żywicy epoksydowej Epidian 52 utwardzanej Z1 (trietylenotetraamina), technologii modyfikacji żywic poliuretanem, nanonapełniaczami, a także oceny wpływu różnych dodatków na właściwości użytkowe. Doktorant również przeprowadził badania wytwarzania i oceny hybrydowych układów i podjął próbę wyjaśnienia synergicznego mechanizmu zmian charakterystyk użytkowych.

W rozdziale 6 niniejszej dysertacji została omówiona metodyka badań. Autor przedstawił plan eksperymentu w postaci schematu blokowego, co ułatwia czytelnikowi zapoznanie się z pracą. Pan mgr inż. Patryk Suroń opisuje procedurę planowania eksperymentu z uwzględnieniem czynników wejściowych, parametrów stałych oraz wynikowych. Autor analizuje właściwości mechaniczne i termiczne opracowanych materiałów, zmieniając rodzaj i ilość zastosowanych modyfikatorów, którymi były poliuretan (Desmocap 12), montmorylonit (Nanomer I.28E, Cloisite Na+) oraz nanorurki węglowe firmy Aldrich Chemistry. Zastosowane materiały są opisane w pracy, ale sposób bardzo pobieżny. Doktorant nie podaje jak dobrał ilości zastosowanych dodatków i dlaczego wytypował konkretnie te modyfikatory. Nie jest również dla mnie jednoznacznie określona przyczyna wprowadzania poliuretanu do systemu żywica epoksydowa (Epidian 52) – utwardzacz Z1, skoro można zastosować inny utwardzacz, który obniży sztywność układu.

Pan mgr inż. Patryk Suroń w rozdziale 6.3 opisuje metodykę badań, wymieniając testy, które w realizuje w dalszej części pracy, ale nie podaje norm, warunków prowadzenia

eksperymentu, kondycjonowania próbek czy konkretnych typów urządzeń. Biorąc pod uwagę przedmiot badań, przedstawiony zakres prac nie uwzględnia wielu parametrów m.in. gęstości, wytrzymałości na rozciąganie, zmian lepkości badanych materiałów po wprowadzeniu modyfikacji, czasu żelowania. Niejasny dla mnie jest też rozdział uwzględniający badania dodatkowe, które obejmują określenie m.in. zużycia ściernego oraz modelowanie właściwości użytkowych, a wyniki tych badań nie są ujęte w podsumowaniu pracy i wnioskach. Poza tym Kandydat nie wyjaśnia dlaczego prowadzi właśnie takie badania, czy wynika to z potencjalnych aplikacji, a może jest rozwiązaniem problemów występujących w kompozytach konstrukcyjnych.

W rozdziale 6.4 Doktorant opisuje otrzymywanie kompozytów binarnych oraz hybrydowych. Podaje procentowe ilości modyfikatorów (jednak nie wiadomo czy zawartość jest wagowa czy objętościowa), metody modyfikacji tzn. in situ lub w formie dyspersji w acetonie, a także warunki mieszania. W podrozdziale 6.4.2 opisano proces wytwarzania kompozytów hybrydowych, które łączyły materiały opisane wcześniej w różnych układach:

- żywica epoksydowa modyfikowana poliuretanem i montmorylonitem Nanomer I.28E,
- żywica epoksydowa modyfikowana poliuretanem i montmorylonitem Cloisite Na⁺,
- żywica epoksydowa modyfikowana montmorylonitem Nanomer I.28E i Cloisite Na⁺,
- żywica epoksydowa modyfikowana poliuretanem i nanorurkami węglowymi,
- żywica epoksydowa modyfikowana nanorurkami węglowymi i montmorylonitem Cloisite Na⁺,
- żywica epoksydowa modyfikowana nanorurkami węglowymi i montmorylonitem Nanomer I.28E

Rozdział 7 przedstawia wyniki i ich analizę z podziałem na różne materiały:

- kompozyty binarne modyfikowane poliuretanem,
- kompozyty binarne modyfikowane montmorylonitem Nanomer I.28E
- kompozyty binarne modyfikowane montmorylonitem Cloisite Na⁺,
- kompozyty binarne modyfikowane nanorurkami węglowymi,

a także wymienionych wyżej kompozytów hybrydowych. Doktorant przeprowadził analizę wpływu zastosowanych modyfikacji w oparciu o badania:

- współczynnika intensywności naprężeń
- wytrzymałości na zginanie,
- udarności,
- właściwości termicznych określonych w TGA (analiza termogravimetryczna) i DSC (różnicowa kalorymetria skaningowa)
- spektrofotometryczne,
- mikrostrukturalne.

Stawia również dwie hipotezy dotyczące przygotowania materiałów z montmorylonitem Nanomer I.28E:

„...Hipoteza I: Właściwości mechaniczne nanokompozytu uwarunkowane są usunięciem rozpuszczalnika z mieszaniny przed etapem jej sieciowania...”

„... Hipoteza II: Wydłużenie czasu mieszania żywicy epoksydowej z montmorylonitem pozwoli płytce nanonapełniacza rozsunąć się, co ułatwi penetrację łańcuchów żywicy epoksydowej

po między rozsunięte płytki, a za tym polepszenie właściwości mechanicznych nanokompozytu...”

W rozdziale 7 Pan mgr inż. Patryk Suroń przeprowadził analizę statystyczną dotyczącą zasadności prowadzenia dalszych badań w obszarze wybranych proponowanych układów hybrydowych. Badania zostały przeprowadzone w programie Statistica. Nie tłumaczy jednak dlaczego takiej analizie nie poddał materiałów z nanorurkami węglowymi. Podsumowaniem niniejszego rozdziału jest wskazanie potencjalnych zastosowań opracowanych materiałów

W rozdziale 8 pracy, Doktorant dokonał podsumowania prac, przedstawił główne osiągnięcia oraz sformułował wnioski. Dysertacja zakończona jest dodatkowym, uzupełniającym rozdziałem 9, w którym opisano badania tarcia i symulację właściwości kompozytów hybrydowych. Takie podejście nie jest dla mnie do końca zrozumiałe.

Bibliografia przedłożonego do recenzji opracowania obejmuje 327 pozycji, ale brak jednoznacznej zasady ich powoływania i cytowania. Większość cytowanych prac jest z czasopism, które mają, wysoki współczynnik impact factor, a także posiadają uznaną pozycję w międzynarodowym środowisku naukowym. W spisie literatury nie wykazano ani jednej pozycji autorskiej lub współautorskiej Doktoranta. Wyszczególniono je osobno na stronie 262. Autor nie powołuje się na żadną normę, nie wskazuje źródeł przytoczonych wzorów, ani nie cytuje własnych publikacji, które częściowo obejmują badania zawarte w pracy.

3. Tematyka rozprawy i problem badawczy

Podjęta w niniejszej rozprawie tematyka wpisuje się w aktualny i intensywnie rozwijany nurt badań nad nowoczesnymi materiałami polimerowymi, których właściwości mogą być świadomie projektowane w zależności od wymagań eksploatacyjnych obejmujących zarówno właściwości mechaniczne, fizyko-chemiczne, ale również technologiczne. Są to charakterystyki, które nie mogą być pomijane, szczególnie w aspekcie wytwarzania kompozytów wzmacnianych włóknami w różnej postaci.

Problem badawczy postawiony w rozprawie wynika z istniejącej luki poznawczej dotyczącej mechanizmów oddziaływania różnych modyfikatorów nanometrycznych oraz elastomerowych w hybrydowych kompozytach epoksydowych. W literaturze można znaleźć wiele pozycji opisujących wpływ pojedynczych napełniaczy na właściwości żywic epoksydowych, jednak nadal niewystarczająco rozpoznane są zależności zachodzące w układach wieloskładnikowych, w których jednocześnie występują modyfikatory o odmiennym mechanizmie działania i odnoszących się do konkretnych systemów żywica epoksydowa - utwardzac. W takich układach mechanizmy wzmocnienia silnie uzależnione jest od substratów, odczynników chemicznych, zastosowanych modyfikatorów i warunków prowadzenia procesów.

Istota postawionego w dysertacji problemu badawczego sprowadza się do określenia mechanizmu wzajemnego oddziaływania poliuretanu oraz wybranych nanonapełniaczy z osnową epoksydową, a także identyfikacji efektów synergicznych odpowiedzialnych za zmiany właściwości mechanicznych i termicznych otrzymanych kompozytów. Rozwiązanie tego problemu wymagało opracowania odpowiedniej technologii wytwarzania materiałów, doboru rodzaju i zawartości modyfikatorów, określenia wpływu parametrów procesu

przygotowania kompozytów na ich mikrostrukturę oraz przeprowadzenia badań właściwości użytkowych.

W konsekwencji zasadniczy problem badawczy rozprawy można sformułować jako określenie wpływu rodzaju, zawartości oraz sposobu wprowadzenia poliuretanu i wybranych nanonapełniaczy do osnowy epoksydowej na mikrostrukturę oraz właściwości mechaniczne i termiczne hybrydowych nanokompozytów. Przeprowadzone badania mogą być istotnym elementem projektowania właściwości eksploatacyjnych dla kompozytów konstrukcyjnych.

Tak sformułowany problem ma zarówno charakter poznawczy, ponieważ zmierza do wyjaśnienia mechanizmów odpowiedzialnych za kształtowanie właściwości materiałów, jak i aplikacyjny, gdyż jego rozwiązanie umożliwia opracowanie nowych kompozytów polimerowych o zwiększonym potencjale wykorzystania w konstrukcjach maszyn i urządzeń. Jednocześnie wyniki przedstawione w recenzowanej pracy uzupełniają obszar wiedzy w badanym obszarze.

Przeprowadzone badania mają charakter interdyscyplinarny, łącząc zagadnienia inżynierii materiałowej i mechanicznej oraz technologii tworzyw polimerowych, a ich rezultaty mogą stanowić podstawę do opracowania nowych materiałów do aplikacji w różnych gałęziach przemysłu, gdzie istotna jest odporność na propagację pęknięć, odporność termiczna czy odpowiednia udurowienie. Uzyskane wyniki badań mogą być przydatnym narzędziem do projektowania materiałów, w których ich właściwości użytkowe są zdeterminowane aplikacją.

Proponowane w pracy rozwiązanie, zastosowania do modyfikacji osnowy poliuretanu w połączeniu z nanonapełniaczami jest nowatorskie i niespotykane w takim ujęciu. Zatem z punktu widzenia walorów naukowych oraz użytkowych należy jednoznacznie uznać, że tematyka przedłożonej do recenzji dysertacja jest ważna oraz aktualna. Spełnia ona wymagania stawiane pracom doktorskim, które są realizowane w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

4. Analiza i ocena merytoryczna rozprawy

Na podstawie merytorycznej analizy zakresu jak i treści przedłożonej rozprawy należy jednoznacznie stwierdzić, że wpisuje się ona w dyscyplinę naukową inżynieria mechaniczna z silnym powiązaniem z inżynierią materiałową. Przedłożona do recenzji dysertacja Pana mgr inż. Patryka Suronia jest interesująca i wartościowa zarówno pod względem naukowym, jak również użytkowym. Chociaż w mojej ocenie Doktorant przeprowadził analizę literaturową z nierównomiernym naciskiem na wszystkie aspekty pracy np. bardzo rozbudowany w analizie literatury jest podrozdział dotyczący kompozytów o osnowie metalowej i ceramicznej, co mojej opinii jest nieuzasadnione, ponieważ praca dotyczy modyfikacji kompozytów o osnowie epoksydowej. Natomiast w metodyce badań Autor pominął część ważnych informacji np. numery norm według których prowadził badania. W mojej ocenie ważnym aspektem była również analiza wpływu zastosowanych modyfikacji na właściwości technologiczne.

Doktorant zrealizował założone zadania badawcze, zaplanował i przeprowadził eksperymenty, które pozwoliły na osiągnięcie postawionego celu. Autor w ramach pracy opracował skład kompozytów, procedurę modyfikacji oraz technologię ich wytwarzania. Można było oczywiście rozszerzyć obszar badań np. na wytrzymałość na rozciąganie,

twardość, czas żelowania, palność, tak bardzo istotną, szczególnie w aspekcie wytwarzania zbiorników barierowość, czy zbadać także wpływ innych modyfikatorów na badane charakterystyki, ale cel pracy został osiągnięty.

Warto zaznaczyć, że założony zakres pracy wymagał od Autora znajomości szeregu metod badawczych, a przede wszystkim, co świadczy o jego dojrzałości naukowej, potrafił uzyskane wyniki właściwie zinterpretować i sformułować wnioski, które jednak mogły być bardziej konkretne i doprecyzowane. W mojej ocenie bardziej przejrzyste byłoby podzielenie rozdziału „**Podsumowanie i wnioski**” na dwa osobne rozdziały – **PODSUMOWANIE** i drugi **WNIOSKI**. Wydaje się też, że opisaną metodykę badań można było uzupełnić o schematy, zdjęcia itd.

Za najważniejsze osiągnięcie Pana mgr inż. Patryka Suronia uważam logiczne i wewnętrznie spójne powiązanie wyników badań eksperymentalnych na każdym etapie pracy, co dało podstawy do wytypowania optymalnych kompozytów spełniających założone kryteria, a jednocześnie pozwoliło na potwierdzenie postawionych celów dysertacji.

Recenzowana rozprawa została przygotowana poprawnie pod względem merytorycznym, jednak język dysertacji wprowadza czytelnika w błędne rozumowanie przedstawionych treści. Kilka kwestii poruszonych w dysertacji budzi pewne zastrzeżenia:

- Autor nie powołuje żadnych norm, a metodyka badawcza jest opisana w sposób pobieżny, bez dokumentacji faktograficznej. Wydaje się też zasadne doprecyzowanie warunków badań tj. np. temperatury prowadzenia badań, wilgotności, wymiarów próbek, rozstawu podpór dla statycznej próby zginania itd.
- Dlaczego do badań wytypowano żywicę epoksydową EPIDIAN 5? Dlaczego zastosowano utwardzacz Z1? Na rynku można znaleźć żywice epoksydowe bardziej elastyczne, albo można było zastosować inny uelastyczniający system sieciowania.
- Nie zrozumiał jest dla mnie fakt, przedstawiania wyników badań w sposób niejednolity np. rys. 10 – 12 prezentuje wyniki modyfikacji żywicy epoksydowej EPIDIAN 52 utwardzanej trietylenotetraamina Z1 i modyfikowanej poliuretanem o zawartości 0,5; 3,5; 5; 7,5; 10; 15 %, a rys. 13 i 14 obejmują tylko termogramy dla 5;10 i 15% poliuretanu,
- Autor w sposób pobieżny opisał mechanizmy wzmocnienia zarówno kompozytów binarnych jak i nanokompozytów, a dla dalszych prac i badań byłaby to cenna wskazówka. Uważam, że dla dokładniejszej analizy bardziej wartościowe byłyby obserwacje mikrostrukturalne przeprowadzone na transmisyjnym mikroskopie elektronowym. Zaprezentowane w pracy zdjęcia mikrostruktury, w mojej ocenie nie oddają w pełni zastosowanych modyfikacji, a Doktorant nie wprowadza znaczników na fotografiach.
- Proszę o wyjaśnienie, co kryje się pod pojęciem „średnie naprężenie przy zerwaniu (MPa)” na wykresach (rys. 11, 18, 21, 24, 27, 34, 41, 48, 53, 60), a następnie naprężenie przy zerwaniu (MPa) (rys. 66, 74, 80) określane w próbie wytrzymałości na zginanie.
- Proszę o wyjaśnienie pojęcia „energii zerwania [KJ/m^2]” zestawionej w tabeli 6. W opisie badań moim zdaniem warto wskazać metodykę obliczeń wskazanych wartości, albo przynajmniej wzory, z których Doktorant skorzystał do obliczania poszczególnych cech użytkowych.
- Dlaczego wyniki badań pomijają wytrzymałość na zginanie oraz moduł sprężystości określony przy zginaniu?

- Myślę, że warto było przytoczyć dane z kart technicznych celem charakterystyki użytych komponentów.
- Postawione w pracy hipotezy dotyczące usunięcia acetonu przed procesem sieciowania żywicy oraz wpływu czasu mieszania na właściwości mechaniczne nanokompozytów w mojej ocenie są nie do końca uzasadnione. W literaturze można znaleźć prace dotyczące podobnych zagadnień.
- Niejasny jest dla mnie cel rozdziału dziewiątego. Dlaczego wnioski z niego płynące nie zostały zawarte w pracy. Warto podkreślić, że Doktorant nie wskazał również warunków brzegowych zaimplementowanych w modelu, ani w jaki sposób opisał materiał. W rozdziale 6.3.3 opisuje wprowadzenie metodykę modelowania w Ansysie, jednak w opisie modeli w brakuje podstawowych danych, których też Autor w pracy nie wyznacza np. modułu, wytrzymałości na zginanie. Na czym polega podobieństwo przyjętego kompozytu SMC z 55% zawartością włókien węglowych do opracowanych w pracy materiałów.
- Myślę, że bardziej czytelne byłaby numeracja rysunków, tabel etc. uwzględniająca nr rozdziału. Uważam także, że przedstawienie wyników badań w jednolitej konwencji ułatwiłoby ich analizę.

Poza wyżej wymienionymi uwagami Autor nie ustrzegł się błędów edycyjnych, które obniżają ogólną ocenę. Są to błędy dotyczące spisu literatury, braku niektórych oznaczeń w wykazie opisów niektórych rysunków, które są przesunięte na kolejne strony, a także drobnych błędów interpunkcyjnych, „literówek”, powtórzeń, czy potocznego słownictwa. Moim zdaniem Doktorant mógł poświęcić więcej uwagi edycji pracy.

Wniosek końcowy

Należy podkreślić, że zawarte w mojej recenzji uwagi oraz sugestie nie wpływają na holistyczną ocenę rozprawy doktorskiej, która jest pozytywna. Autor wykazał się wiedzą, umiejętnością planowania eksperymentu, realizacją badań naukowych, oraz rzetelną oceną i interpretacją uzyskanych wyników, co świadczy o predyspozycjach do prowadzenia prac naukowych przy jednoczesnym bardzo praktycznym podejściu do rozwiązywania problemów i zadań naukowych.

Podsumowując stwierdzam, że rozprawa doktorska Pana mgr inż. Patryka Suronia pt.: „Kształtowanie właściwości eksploatacyjnych hybrydowych nanokompozytów epoksydowych do zastosowań w inżynierii mechanicznej”, spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim przez obowiązujące przepisy prawa i może być dopuszczona do publicznej obrony.

