

Prof. dr hab. inż. Tadeusz Łagoda
Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn
Wydział Mechaniczny
Politechnika Opolska

Opole, 2026-09-16

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Sachin Poudel jako zbiór połączonych tematycznie publikacji w czasopismach naukowych pod zbiorczym tytułem - „SCALE Bridging Computational and Data-Driven Design of Microstructures in Multicomponent Alloys for Advanced Functional Materials”

Recenzję pracy wykonano na zlecenie Przewodniczącej Rady Dyscypliny „Inżynieria Mechaniczna” Politechniki Śląskiej, dr hab. inż. Alicji Piaseckiej-Belkhayat z dnia 15 lipca 2026 r. Promotorem recenzowanej rozprawy doktorskiej jest dr hab. inż. Anna Timofiejczuk, a promotorem pomocniczym dr inż. Anil Kunwar.

1. Charakterystyka pracy

W dobie rozwoju przemysłu powstają nowe metody konstrukcyjne i nowe technologie. To wszystko nie jest oderwane od możliwych materiałów do zastosowania. W tym celu powstają nowe materiały i technologie ich obróbki. Te z kolei materiały mają zastosowania w różnych dziedzinach naukowych – nie tylko w konstrukcjach mechanicznych. Analiza materiałów to nowoczesna specjalność i jest wykorzystywana do projektowania nowoczesnych konstrukcji. Jest to tak zwane szerokorozumiane komputerowe projektowanie materiałów. Jest to istotne w celu optymalnego wykorzystania nowoczesnych materiałów we współczesnych konstrukcjach. Wiedza ta nie jest tak dobrze poznana jak dla materiałów klasycznych. W związku z tym podjęcie się analizy projektowania materiałowego doskonale lokuje się we współczesnych problemach wytrzymałości nowoczesnych materiałów i ich zastosowaniu w praktyce. Recenzowana praca doktorska doskonale wpisuje się w to zagadnienie i pozwala lepiej zrozumieć problem. W związku z tym, problem podjęty przez Doktoranta Pana mgr inż.

Biurow Dziekana

wpłynęło dnia 21.09.2026.
RDJ Me / 98151 / 2026
nr zał.

Sachin Poundel idealnie wpisuje się w takie badania i analizy. Tytuł pracy dobrze odzwierciedla zakres pracy doktorskiej.

Całość pracy doktorskiej została przygotowana starannie, wyróżnia się dobrą szatą graficzną. Dzięki temu łatwo pracę się czyta.

Recenzowana praca doktorska składa się z dwóch części. Pierwsza część to autoreferat doktoranta napisany w języku angielskim, a druga to dwa załączniki: Załącznik A - 7 załączonych publikacji wchodzących w skład zbioru publikacji oraz załącznik B – podpisane deklaracje współautorów. Całość została poprzedzona osiemnastoma stronami dodatkowych informacji. Sam autoreferat został zawarty na 42 stronach.

W części poprzedzającej autoreferat zamieszczono takie informacje jak: podziękowanie oraz streszczenia w języku angielskim i polskim. W żadnym miejscu nie umieszczono tytułu w języku polskim, który odpowiadałby tytułowi rozprawy doktorskiej. Następnie przedstawiono spis 7 publikacji będących podstawą ubiegania się o stopień doktora oraz dodatkowych dwóch publikacji. W kolejnej części przedstawiono wkład autora w poszczególne prace oraz naukowe osiągnięcia. Dodatkowo umieszczono spis rysunków i tabel co jest raczej zbędne. Dobrze, że na końcu pracy umieszczono także ważniejsze skróty umieszczone w autoreferacie.

Po tej części umieszczono spis treści wniosku, a w nim części, które były przedstawione już wcześniej. To należało umieścić po stronie tytułowej (ewentualnie po podziękowaniach, których nie powinno być w spisie).

Autoreferat podzielony jest na 5 numerowanych rozdziałów. Autoreferat zakończony jest nienumerowanym rozdziałem Literatura, w którym zawarto spis literatury dotyczący rozpatrywanego zagadnienia w liczbie tylko 41. Po spisie literatury umieszczone wspomniane wcześniej załączniki.

Pierwszy rozdział zatytułowany wprowadzenie do pracy to przedstawienie problemu projektowania mikrostruktur w stopach wieloskładnikowych opartego na obliczeniach oraz na analizie danych, na potrzeby zaawansowanych materiałów funkcjonalnych i zakończony przedstawieniem zakresu pracy. Zakres pracy został przedstawiony po dwóch podrozdziałach przedstawiających zaawansowane materiały funkcjonalne w różnych dziedzinach oraz wieloskalowe metody obliczeniowe oparte na analizie danych. Takie podejście do nauki jest bardzo prawidłowe. W tym krótkim wprowadzeniu jest odniesienie do prac, które są podstawą ubiegania się o stopień doktora. W rozdziale drugim przedstawiono problem naukowy i postawiono hipotezy w ramach pracy doktorskiej. Tutaj zdefiniowano podstawowe pojęcia stosowane w publikacjach. Wyjaśniono projektowanie obliczeniowe, projektowanie oparte na danych, łączenie różnych skal, mikrostruktura oraz zaawansowane materiały funkcjonalne.

Następnie przedstawiono stan wiedzy i luki badawcze w podjętej tematyce. Następnie sformułowano problemy naukowe, w których wytypowano 5 problemów badawczych. Na tej podstawie przyjęto jedną hipotezę główną i cztery szczegółowe. Hipotezy nie są konieczne w pracy doktorskiej ale stanowią wartość dodaną do pracy. W rozdziale 3 opisano postawione cele badawcze, gdzie wyszczególniono jeden cel ogólny, którym jest opracowanie i zastosowanie wieloskalowych metod obliczeniowych modelowanie łączących oparte na fizyce z metodami opartymi na danych. Dodatkowo sprecyzowano 3 cele szczegółowe. W rozdziale 4 zestawiono wieloskalowe projektowanie zaawansowanych materiałów funkcjonalnych. Tutaj w tabeli syntetycznie odniesiono się do poszczególnych materiałów, metod projektowania oraz głównych ustaleń lub zasad projektowanych w kontekście do poszczególnych prac wchodzących w zakres pracy doktorskiej. W rozdziale 5 przedstawiono wnioski i kierunki dalszych badań. Tutaj odniesiono się do wcześniej postawionych celów badawczych oraz hipotez badawczych.

Załącznik A to kopie artykułów z czasopism:

[P-I] **S. Poudel**, U. Subedi, M. O. Hamid, K. Gyanwali, N. Moelans, A. Timofiejczuk, and A. Kunwar, "Alloy ManufacturingNet for discovery and design of hardness-elongation synergy in multi-principal element alloys," *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, vol. 132, p. 107902, 2024.

[P-II] **S. Poudel**, R. Thapa, R. Basnet, A. Timofiejczuk, and A. Kunwar, "PiezoTensorNet: Crystallography informed multi-scale hierarchical machine learning model for rapid piezoelectric performance finetuning," *Applied Energy*, vol. 361, p. 122901, 2024.

[P-III] **S. Poudel**, N. Moelans, R. Thapa, A. Timofiejczuk, D. Panthi, and A. Kunwar, "Unraveling elastochemical effects in microstructural evolution of Al-Cu-Ni system through DFT-informed multi-phase field simulations," *International Journal of Solids and Structures*, vol. 300, p. 112894, 2024.

[P-IV] Y. Li, **S. Poudel**, S. Kumari, E. Azqadan, A. Kunwar, and N. Moelans, "Roadmaps for dendrite suppression in next generation lithium-ion batteries: Toward sustainable energy solutions," *Energy Storage Materials*, vol. 86, p. 105000, 2026.

[P-V] **S. Poudel**, W. Smok, R. Thapa, A. Timofiejczuk, N. Moelans, and A. Kunwar, "Physics-guided machine learning for enhanced piezoelectric performance in electrospun PVDF/SnO₂ nanofibers," *Sustainable Materials and Technologies*, p. e02008, 2026.

[P-VI] M. Dagnaw, **S. Poudel**, U. Subedi, R. Thapa, Ł. Reimann, A. N. S. Appiah, P. M. Nuckowski, M. Król, Z. Brytan, N. Moelans, et al., "Integrating experiments and phase field

method through informatics for tailored corrosion performance of additively manufactured steel microstructures,” *Metals and Materials International*, 2026.

[P-VII] M. Dagnaw, **S. Poudel**, M. Król, and Z. Brytan, “Post-process heat treatment design for tunable strength and toughness in L-PBF 2507 super duplex stainless steel,” *Materialia*, p. 102799, 2026.

Prace te są dobre i opublikowane w dobrych i bardzo dobrych czasopismach o zasięgu międzynarodowym.

Dodatkowo w załączniku B załączono oświadczenia współautorów o wkładzie merytorycznym w poszczególne prace. Na podstawie złożonych oświadczeń można wyróżnić wkład doktoranta w poszczególne prace i jednocześnie Jego dorobek, który jest podstawą ubiegania się o uzyskanie stopnia doktora. Prace te są dowodem na wkład doktoranta w rozwój nauki, który to wkład syntetycznie został przedstawiony, jak to wspomniano wcześniej, w autoreferacie. Współautorów poszczególnych prac jest od czterech aż do ponad 10.

2. Opinia o pracy odnośnie spełnienia warunków ustawowych

2.1. Ocena ogólnej wiedzy teoretycznej

Przegląd stanu wiedzy zawarty częściowo w mniejszym stopniu w autoreferacie oraz załączonych pracach współautorskich kandydata pozwala potwierdzić duże rozeznanie Doktoranta w problemach projektowania mikrostruktur w stopach wieloskładnikowych opartego na obliczeniach oraz na analizie danych, na potrzeby zaawansowanych materiałów funkcjonalnych. Przegląd literatury przedstawiony w tych pracach jest bardzo bogaty, chociaż zagadnienie to jest stosunkowo nowe przy zastosowaniu na realne konstrukcje.

2.2. Ocena umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej

Doktorant wykazał się samodzielnością zarówno w zakresie przygotowania jak i przeprowadzenia właściwych badań materiałów kompozytowych. Pomimo, że publikacje naukowe, które są podstawą pracy doktorskiej nie są samodzielne to nie podważa to samodzielnego prowadzenia badań, Świadczy jedynie o umiejętności pracy w zespole. Jedynie praca, gdzie jest ponad 10 współautorów trochę się wyłamuje z tego schematu bo jest już zbyt duża liczba współautorów. Na szczęście w dorobku jest tylko taka jedna praca. Analizując udział procentowany poszczególnych autorów wydaje się, że podany udział doktoranta jest chyba za duży, ale na 7 prac jest pierwszym autorem aż w 5.

2.3. Ocena oryginalnego rozwiązania problemu naukowego

Przedstawione osiągnięcia w ramach poszczególnych rozdziałów wskazują, jak to wykazano w charakterystyce pracy, na wkład naukowy niniejszej rozprawy doktorskiej, jej innowacyjność oraz zasadność podjętego tematu. Umiał rozwiązać problem projektowania mikrostruktur w stopach wieloskładnikowych opartych na obliczeniach oraz na analizie danych, na potrzeby zaawansowanych materiałów funkcjonalnych. Pomimo bardzo pozytywnej recenzji pracy doktorskiej mgr inż. Sachin Poudel, co napisano w charakterystyce pracy i najważniejszych osiągnięciach Doktoranta, kilka wątpliwości zamieściłem w charakterystyce pracy, jak również w uwagach i pytaniach dotyczących pracy.

3. Uwagi i pytania szczegółowe dotyczące pracy

Część uwag zawarłem w poprzednich punktach. Poniżej przytaczam inne zauważone błędy lub też pytania:

- szkoda, że Autor nie postarał się lepiej przedstawić swoje osiągnięcia w autoreferacie tak aby nie trzeba było tego szukać w poszczególnych pracach i zastanawiać się co jest indywidualnym wkładem doktoranta,
- recenzującemu wydaje się, że udział współautorów poszczególnych prac jest zbyt mały. Rozumiem, że wszyscy się podpisali pod takim podziałem. Wydaje mi się jednak, że jest on jednak zaniżony. Ważniejszy jest jednak udział merytoryczny wnioskującego co wydaje się wystarczające
- stosunkowo duży udział inżynierii materiałowej we wniosku w stosunku do inżynierii mechanicznej, ale wszystkie prace mieszczą się i są przypisane do obu dyscyplin.

4. Uwagi i wnioski ogólne

Z przedstawionej charakterystyki pracy oraz uwag, czy też pytań uzupełniających dotyczących pracy, wynika, że rozprawa wskazuje na bardzo duże rozeznanie problemu postawionego w pracy w zakresie integracja projektowania mikrostruktur w stopach wieloskładnikowych opartego na obliczeniach oraz na analizie danych, na potrzeby zaawansowanych materiałów funkcjonalnych. W szczególności należy zwrócić uwagę, że zdobytą wiedzę i doświadczenie Doktoranta w tym zakresie. Nieliczne uwagi zawarte w recenzji mogą być przedmiotem analiz w dalszej działalności badawczej i publikacyjnej Doktoranta, a także mogą być przydatne w redagowaniu kolejnych prac naukowych. Tu należy zwrócić uwagę, że znaczona część uwag ma charakter pytań i sugestii do wykorzystania na przyszłość, a nie wprost krytykę recenzowanej rozprawy. Największym problem jest przypisanie pracy do dyscypliny Inżynieria

Mechaniczna. Jednak w wielu miejscach jest silne odniesienie do inżynierii mechanicznej oraz czasami trudno jest oddzielić inżynierią materiałową od mechaniki materiałów i konstrukcji elementów wykonanych z różnych materiałów.

Do najważniejszych osiągnięć naukowo-badawczych pracy można zaliczyć:

- wspomagana komputerowo specyfikacja składu stopu wieloskładnikowego i drogi wytwarzania dla wymagań twardość–wydłużenie;
- wybór, orientacja i ocena materiałów piezoelektrycznych na poziomie urządzenia dla czujników, siłowników i układów do pozyskiwania energii;
- przewidywanie mikrostruktury spójne temperaturowo na potrzeby projektowania procesów stopów;
- projektowanie niezawodności interfejsu akumulatora przez analizę powstawania i rozrostu dendrytów metodą pola fazowego i syntezę strategii ich ograniczania.

Po analizie pracy można pracę pozytywnie ocenić w zakresie zarówno ogólnej wiedzy teoretycznej, umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej, jak i znalezienia oryginalnego rozwiązania problemu naukowego. Dodatkowo należy wskazać, że recenzowana praca doktorska jest pracą interdyscyplinarną i mogłaby być ulokowana jak to wyraźnie już wcześniej napisano w dwóch aktualnie funkcjonujących dyscyplinach: Inżynieria Mechaniczna i Inżynieria Materiałowa. Z uwagi na to, że kwestie materiałowe są w pracy potraktowane w sposób jako źródło w mechanice materiałów, to pracę można ulokować w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna tak jak została przesłana do recenzji.

5. Wniosek końcowy

Całość oceny rozprawy doktorskiej umożliwia sformułowanie wniosku o spełnienie w stopniu wystarczającym warunków określonych Ustawą *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* z dnia 20 lipca 2018 roku z późniejszymi zmianami i dopuszczenie rozprawy mgr inż. **Sachin Poudel** pod tytułem „**SCALE Bridging Computational and Data-Driven Design of Microstructures in Multicomponent Alloys for Advanced Functional Materials**” do publicznej obrony pracy doktorskiej na Politechnice Śląskiej w Dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna.

Z poważaniem

Tadeusz
Z
Łagoda

Elektronicznie
podpisany przez
Tadeusz Łagoda
Data: 2026.09.21
13:06:16 +02'00'