

RECENZJA

osiągnięć naukowych w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Barbary Marii Nasiłowskiej
w dziedzinie nauk inżynieryjno – technicznych, w dyscyplinie naukowej inżynieria
mechaniczna

1. Podstawa formalna opracowania recenzji

Podstawą opracowania niniejszej recenzji jest pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej „Inżynierii Mechanicznej” WAT prof. dr hab. inż. Jerzego Małachowskiego z dnia 31.01.2024 r. informujące mnie, że decyzją Rady Dyscypliny z dnia 17.01.2024r. zostałam powołana do pełnienia funkcji recenzenta komisji habilitacyjnej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr inż. Barbarze Nasiłowskiej.

Niniejsze opracowanie sporządzono na podstawie dostarczonych do oceny dokumentów obejmujących m.in.: wniosek wraz z załącznikami, oświadczeniami oraz dwoma monografiami.

2. Sylwetka Kandydatki

Na wstępie należy zaznaczyć, że dr inż. Barbara Nasiłowska starannie przygotowała swój wniosek, zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi procedur uzyskania stopnia doktora habilitowanego.

Dr inż. Barbara Nasiłowska tytuł zawodowy magistra inżyniera uzyskała na Wojskowej Akademii Technicznej w roku 2009. Następnie w 2016 uzyskała stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie Budowa i Eksploatacja Maszyn. Tematem rozprawy doktorskiej brzmiał „Trwałość zmęczeniowa i przebieg pęknięcia połączeń spawanych stali austenitycznej

1.4539 wykonanych metodą TIG i laserowo”, a promotorem był prof. dr hab. inż. Zdzisław Bogdanowicz. W międzyczasie Habilitantka ukończyła również studia podyplomowe- Przygotowanie Pedagogiczne na Uniwersytecie Przyrodniczo Humanistycznym w Siedlcach. Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych pani dr inż. Barbara Nasiłowska została zatrudniona w Wojskowej Akademii Technicznej na stanowisku starszego specjalisty, następnie adiunkta badawczo-dydaktycznego, a od 03.2022 adiunkta badawczego.

3. Ocena dorobku naukowego jako podstawy do uzyskania habilitacji

W załączonej dokumentacji Kandydatka sformułowała osiem osiągnięć naukowych (I-VIII) pod wspólnym tytułem: „Zastosowania i badania wpływu tlenku grafenu na właściwości mechaniczne materiałów konstrukcyjnych pod kątem aplikacji inżynierskich” przypisanych do dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna. Cykl ten został zawarty również w monografii habilitacyjnej pt. „Tlenek grafenu – badania wpływu na właściwości funkcjonalne materiałów” wydanej przez Wydawnictwo Wojskowa Akademia Techniczna. Tematyka badawcza Habilitantki dotyczy innowacyjnych badań połączenia nanostruktur grafenu z materiałami konstrukcyjnymi w celu poprawy ich właściwości funkcjonalnych z możliwością zastosowania w inżynierii mechanicznej i biomedycznej. Badania wpływu tlenku grafenu na właściwości mechaniczne materiałów konstrukcyjnych mają duże znaczenie z perspektywy inżynierii i rozwoju nowoczesnych technologii. Tlenek grafenu, ze względu na swoje unikalne właściwości, takie jak wyjątkowa wytrzymałość i lekkość, może mieć szerokie zastosowanie w różnych dziedzinach inżynierii, takich jak budownictwo, motoryzacja, lotnictwo czy elektronika. Autorka dokonała analizy zmian własności mechanicznych oraz struktur pod wpływem różnych stanów obciążenia. Opracowała system badawczy do osadzania tlenku grafenu na różnych powierzchniach.

W liczącej 273 strony monografii Autorka przeprowadziła gruntowną analizę literatury, zacytowała 158 pozycji w zdecydowanej większości wydanych w ciągu kilku lub kilkunastu ostatnich lat. Wśród cytowanych prac są artykuły, których autorem lub współautorem jest Habilitantka.

W mojej opinii badania nad wpływem tlenku grafenu na właściwości mechaniczne materiałów konstrukcyjnych mają istotne znaczenie dla rozwoju nowych technologii oraz poprawy efektywności i bezpieczeństwa wielu produkowanych przedmiotów i struktur.

3.1. I osiągnięcie naukowe

Opracowanie metod badawczych i procesu aktywacji powierzchni plazmą do trwałego osadzenia tlenku grafenu na elementach płaskich i rozwiniętych w tym śrub i wkrętów wykonanych ze stali austenitycznych i niskostopowych.

Autorka opracowała metodyki osadzenia tlenku grafenu na płaskiej i rozwiniętej powierzchni stali. Wykonała badania charakterystyki struktury grafenu osadzonego na powierzchni stali oraz dokonała analiza wbudowania tlenku grafenu w warstwę powierzchniową z zastosowaniem spektroskopii emisyjnej ze wzbudzeniem laserowy. Na uwagę zasługuje fakt przeprowadzenia badań właściwości mechanicznych osadzonej powłoki tlenku grafenu. Wynikiem prac było uzyskanie możliwości wykonania umocnienia hybrydowego i wybuchowego stali skutkującego wzrostem trwałości zmęczeniowych.

3.2. II osiągnięcie naukowe

Określenie zmiennego wpływu tlenku grafenu osadzonego na powierzchni stali austenitycznej 1.4541 w zależności od temperatury (20, 100 i 200°C) na trwałość zmęczeniową.

Prowadzone przez Habilitantkę badania dotyczą prób rozciągania oraz badań zmęczeniowych przeprowadzonych na próbkach wiosełkowych wykonanych ze stali 1.4541. Badania zostały przeprowadzone dla wartości temperatury 20, 100 i 200°C. Habilitantka wykazała się umiejętnością prowadzenia badań wytrzymałościowych oraz dokładną analizą uzyskanych wyników. Dodatkowo osiągnięcie zostało uzupełnione badania fraktograficzne i analizę przelomów zmęczeniowych. Podsumowując Autorka uzupełniła stan wiedzy o wpływie tlenku grafenu na właściwości funkcjonalne w podwyższonej temperaturze.

3.3. III osiągnięcie naukowe

Opracowanie metod wprowadzenia tlenku grafenu do warstwy powierzchniowej metali przy wykorzystaniu kulowania mechanicznego i umocnienia wybuchowego skutkujących wzrostem właściwości statycznych i zmęczeniowych, jako grafenowanie hybrydowe i grafenowanie wybuchowe.

Procesy umocnienia powierzchni poprzez osadzenie tlenku grafenu na powierzchni stali i przeprowadzenie procesu kulowania mechanicznego (grafenowanie hybrydowe) lub

umocnienia wybuchowego (grafenowanie wybuchowe) były głównymi celami w osiągnięciu III. *Zamierzenia te zostały osiągnięte, czego wynikiem są opracowane i zaproponowane przez Autorkę metodyki wykonania grafenowania hybrydowego na próbkach płaskich i rozwiniętych oraz metodyki wykonania grafenowania wybuchowego na próbkach płaskich. Dodatkowo zostały przeprowadzone badania statyczne, zmęczeniowe i strukturalne dla analizowanych stanów.*

3.4. IV osiągnięcie naukowe

Określenie mechanizmu wprowadzenia tlenku grafenu do warstwy powierzchniowej metali i wskazanie możliwości wykorzystania jego wysokich właściwości wytrzymałościowych

Zaprezentowano szeroki przegląd literaturowy z zakresu badań mechanizmu powstania umocnienia warstw wierzchnich po umocnieniu wybuchowym i kulowaniu powierzchni. Autorka wykonała kolejne badania eksperymentalne dotyczące trwałości zmęczeniowej po grafenowaniu hybrydowym i wybuchowym w odniesieniu do materiału rodzimego i próbek tylko poddanych kulowaniu powierzchniowemu czy umocnieniu wybuchowemu. Mechanizmu wprowadzenia tlenku grafenu do warstwy powierzchniowej metali zdecydowanie zasługują na uwagę czytającego.

3.5. V osiągnięcie naukowe

Opracowanie metody wykonania powłok antykorozyjnych z samego tlenku grafenu jak również z udziałem osnowy lakierniczej (lakier grafenowy) oraz określenie mechanizmu odporności korozyjnej i właściwości funkcjonalnych

Autorka wykonała badania wpływu tlenku grafenu na rozwój korozji stali niskostopowej S235JR i austenitycznej 1.4541. Opracowała metody wykonania powłok antykorozyjnych z samego tlenku grafenu jak również z udziałem osnowy lakierniczej (lakier grafenowy).

Zaprezentowane metody potwierdziły wzrost odporności korozyjnej analizowanych materiałów.

3.6. VI osiągnięcie naukowe

Kształtowanie nowych implantów ortopedycznych z osadzoną warstwą tlenku grafenu i substancją leczniczą o potwierdzonych cechach użytkowych.

Habilitationka opracowała nowe konstrukcje implantów z osadzoną warstwą tlenku grafenu i substancją leczniczą ograniczających powstawanie zakażeń okołowszczepowych. Przeprowadziła liczne badania struktury, które wykazały, że migrujące płatki tlenku grafenu mogą oplatać błonę komórkową bakterii co prowadzi do spadku ich żywotności. Zaprezentowała mechanizmy odrywania się płatków tlenku grafenu i oplatania nimi błony komórkowej.

3.7. VII osiągnięcie naukowe

Opracowanie konstrukcji i wytwarzania oraz określenie biogodności mikrosit z osadzoną warstwą tlenku grafenu i z papieru grafenowego

Weryfikacja układu pod kątem poprawności konstrukcji i biogodności mikrosita w trakcie separacji komórek nowotworowych i diagnostyki chorób onkologicznych to główny cel kolejnego osiągnięcia. Kandydatka opracowała stanowisko do przesiewu komórek nowotworowych, którego zadaniem jest zmniejszenie narażenia komórek na zmiany temperatury i oddziaływania zewnętrzne w trakcie separacji. Został również opisany wpływ osadzonej warstwy tlenku grafenu na analizowane powierzchnie, co oceniam pozytywnie.

3.8. VIII osiągnięcie naukowe

Określenie cech mechanicznych i mikrostrukturalnych oddziaływania płatków zredukowanego tlenku grafenu na osnowę silikonu (poli-demetylosiloksanu)

Habilitationka właściwie opisała właściwości mechaniczne i mikrostrukturalne interakcji między płatkami zredukowanego tlenku grafenu a osnową silikonu. Samodzielnie przeprowadziła badania eksperymentalne, wykonała analizę mikrofraktografii powierzchni przełomu. Zdecydowanie Kandydatka uzupełniła stan wiedzy o wpływie i zachowaniu nanostruktur grafenu w osnowie silikonu.

Podsumowując, realizowana przez Habilitationkę tematyka badawcza dotycząca badania wpływu tlenku grafenu na właściwości funkcjonalne różnych materiałów jest istotna z punktu widzenia naukowego jak również charakteryzuje się potencjałem aplikacyjnym, co stanowi istotny wkład do dyscypliny inżynieria mechaniczna. W wyniku analizy wartości

merytorycznej przedstawionych do oceny osiągnięć naukowych Habilitantki, stwierdzam, że podjęty temat badań jest innowacyjny i wpisuje się w nowoczesne trendy z zakresu nanotechnologii. Opiniowany dorobek naukowy dotyczy aktualnych zagadnień, jest wielokierunkowy co potwierdza umiejętność samodzielnej pracy Habilitantki.

W mojej opinii wszystkie zaprezentowane dokonania są innowacyjne w swoim charakterze, co oznacza, że wnoszą oryginalne elementy do dyscypliny inżynieria mechaniczna, zabrakło mi planów na przyszłość lub dalszych kierunków badań Habilitantki.

4. Ocena pozostałego dorobku naukowego i aktywności naukowej

Dorobek naukowy dr inż. Barbary Nasiłowskiej jest znaczący. Kandydatka jest autorką lub współautorką 4 monografii oraz 3 rozdziałów w monografiach naukowych. Łącznie opublikowała 72 publikacje, w tym 19 artykułów w bazie Scopus, 18 publikacji w bazie Web of Science oraz 18 artykułów naukowych z listy B (MNiSW). Nie jest to bardzo duża liczba publikacji, o czym świadczy również liczba cytowań, wg. Scopus – 153, co generuje indeks Hirscha – 6 a wg. Web of Science – 124, co przekłada się na indeks Hirscha – 5.

Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że Autorka posiada 2 patenty oraz 4 wzory użytkowe. W trakcie oceny w Urzędzie Patentowym znajduje się kolejnych 5 zgłoszeń patentowych, których Kandydatka jest autorem lub współautorem. Dr inż. Barbara Nasiłowska brała aktywny udział w konferencjach o zasięgu krajowym i międzynarodowym. Brała udział w wielu projektach badawczych, w tym 6 pełniąc funkcję kierownika projektu, 1 była kierownikiem zadania, natomiast 22 razy podjęła próbę złożenia wniosku do finansowania. Należy jeszcze zaznaczyć, że pani Barbara Nasiłowska była również kierownikiem 6 ekspertyz badawczych.

Dr inż. Barbara Nasiłowska ma duże doświadczenie w działalności badawczej. Może o tym świadczyć liczna współpraca krajowa z uczelniami i instytucjami badawczymi, m.in. Sieć Badawcza Łukasiewicz – Warszawski Instytut Technologiczny, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie czy Świętokrzyskie Centrum Onkologii w Kielcach. Prawie w każdym przypadku efektem współpracy była współautorska, punktowana publikacja.

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora Kandydatka uczestniczyła w trzech stażach naukowych. Pierwszy dotyczył badań nanostruktur grafenu. Drugi staż obejmował badania wpływu osadzenia tlenku grafenu i substancji leczniczych na śrubach i nakrętkach ze stali austenitycznej 304, drutach kierunkowych Kirchnera i igłach iniekcyjnych autostrzykawk.

Natomiast trzeci staż umożliwił przeprowadzenie badań dotyczących trwałości zmęczeniowej oraz wytrzymałości elementów konstrukcyjnych, na których zastosowano warstwę tlenku grafenu i jego pochodnych. Zrealizowane badania stanowiły rozwinięcie kierowanego przez dr inż. B. Nasiłowską projektu Miniatura 3 finansowanego przez NCN. Pani mgr inż. wykazała się również współpracą zagraniczną, łącznie z trzema ośrodkami naukowymi. Współpraca z PLASMIONIC Technologies LLC z Kanady oraz MicroTech, Palermo z Włoch zaowocowała napisaniem wspólnego wniosku o uzyskanie finansowania do projektu B+R w programie Horyzont 2020. Habilitantka aktywnie współpracowała z przemysłem, biorąc udział w projektach badawczych, konsultacjach z firmami branżowymi oraz przy wykonywaniu ekspertyz naukowych. Ta współpraca zaowocowała praktycznym wykorzystaniem jej badań i osiągnięć naukowych w realnych warunkach przemysłowych

Dodatkowo w autoreferacie Habilitantka opisała pozostałe osiągnięcia naukowe, które potwierdziły przydatności pomiarów mikrotwardości metodą Knoopa do szacowania naprężeń własnych w materiałach konstrukcyjnych. Uważam, że analiza ta uzupełniła stan wiedzy z zakresu naprężeń własnych występujących w połączeniach spawanych po kulowaniu, a wykonane badania mikrotwardości i oszacowanie naprężeń własnych połączeń spawanych metoda TIG stanowią bardzo duży wkład naukowy w dyscyplinę inżynieria mechaniczna. Od 2023 r. pani Barbara Nasiłowska jest członkiem Rady Naukowej czasopisma „STAL Metale & Nowe Technologie. Posiada również doświadczenie w recenzowaniu prac naukowych, w szczególności w czasopismach międzynarodowych. Kandydatka może pochwalić się również obszerną współpracą z otoczeniem społecznym. W zakres ten wchodzi opracowanie 15 różnych technologii związaną głównie z pracą badawczą kandydatki. Pani dr inż. Barbara Nasiłowska wykazał współpracę również z sektorem gospodarczym, głównie w zakresie wspólnych projektów lub publikacji naukowych.

Należy zwrócić uwagę również na inne osiągnięcia Kandydatki na rzecz obronności Państwa i Sił Zbrojnych RP. W ich zakres wchodzi: opracowanie technologii wykonania automatycznej strzykawki AS-WAT do samodzielnego podawania leku, wykonanie badań potwierdzenia praktyczności opaski uciskowej czy opatrunku na rany. Na uwagę zasługują też liczne nagrody i wyróżnienia za efekty dotychczasowej pracy m.in.: stypendium publikacyjne, brązowy medal Sił Zbrojnych czy nominacja do nagrody Naukowiec Przyszłości 2023 w kategorii Kobieta.

Podsumowując, dorobek dr inż. Barbary Nasiłowskiej w zakresie istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej oraz instytucji zagranicznej oceniam pozytywnie.

5. Ocena dorobku dydaktycznego i organizacyjnego

We wniosku habilitacyjnym Habilitantka zamieścił również informacje o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę, co nie jest wymagane, ale pełniej określa sylwetkę Kandydatki.

Dr inż. Barbara Nasiłowska w latach 2021-2023 prowadziła wykłady z Biofizyki, oraz była promotorem 3 prac inżynierskich w tym wyróżnionej nagrodą dziekana WIM WAT. Obecnie jest promotorem 2 prac inżynierskich i 4 prac magisterskich. Aktualnie jest również promotorem pomocniczym w 2 rozprawach doktorskich.

W zakresie działalności organizacyjnej Habilitantka wykazała się pracą w komitetach organizacyjnych dwóch konferencji, a na uwagę zasługuje fakt, że jest opiekunem Koła Naukowego Studentów Biofotoniki. Kandydatka prowadziła również działalność popularyzującą naukę, w autoreferacie można znaleźć szereg odniesień (linków) dot. wyników badań kandydatki, co uważam za działanie potrzebne.

W rozdziale tym uwzględnię jeszcze fakt, że Habilitantka była uczestnikiem wielu szkoleń i kursów z zakresu teorii oraz obsługi i znajomości litografii laserowej mikroskopii skaningowej.

Biorąc pod uwagę powyższe, uważam, że dorobek dydaktyczny oraz aktywność organizacyjna jest wystarczająca dla osób, które ubiegają się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

6. Podsumowanie i wniosek końcowy

Z analizy dorobku naukowego wynika, że wniosek dr inż. Barbary Nasiłowskiej o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego jest w pełni kompletny, starannie przygotowany oraz zgodny z obowiązującymi przepisami. Na podstawie dostarczonej dokumentacji oświadczam, że osiągnięcia naukowe pani dr inż. Barbary Nasiłowskiej spełniają wszystkie wymagania ustawy z dnia 20 lipca 2018 *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*, w

tym artykułu 219. 1 i mogą być podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

Kandydatka:

1. Posiada stopień naukowy doktora (Wojskowa Akademia Techniczna, 2016)
2. Posiada w dorobku osiągnięcia naukowe stanowiące istotny wkład w rozwój dyscypliny. Habilitantka posiada wystarczający dorobek naukowy, wyrażający się liczbą opublikowanych artykułów, wniosków patentowych czy wzorów użytkowych opracowanych we współpracy z innymi naukowcami. Przedstawione osiągnięcia naukowe pani dr inż. Barbary Nasiłowskiej zawierają oryginalny i znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna.
3. Wykazała się dużą aktywnością naukową realizowaną w kilku uczelniach krajowych i zagranicznych oraz międzynarodową współpracą.

Przeprowadzona analiza dorobku naukowego oraz współpracy międzynarodowej Pani dr inż. Barbary Nasiłowskiej daje mi podstawy do sformułowania wniosku stwierdzającego, że spełniają one warunki do uzyskania stopnia doktora habilitowanego nauk inżynieryjno – technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna. Habilitantka spełnia wymogi określone w ustawach: Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 roku z późniejszymi zmianami.

Biorąc pod uwagę powyższe w pełni popieram wniosek o nadanie Habilitantce stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna.

H. Kupek