

Rzeszów, 19.01.2024 r.

Dr hab. inż. Maciej Motyka, prof. ucz.
Katedra Nauki o Materiałach
Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa
Politechnika Rzeszowska
ul. Żwirki i Wigury 4
35-959 Rzeszów

RECENZJA

**osiągnięć naukowych oraz aktywności naukowej dr inż. Bogusławy ADAMCZYK-CIEŚLAK
w związku z postępowaniem habilitacyjnym wszczętym w dniu 19.09.2023 r.
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria materiałowa**

Podstawę wykonania recenzji stanowią: Uchwała nr 420/II/2023 Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Materiałowa Politechniki Warszawskiej z dnia 24.11.2023 r. i pismo Jej Przewodniczącej – prof. dr hab. inż. Małgorzaty Lewandowskiej – z dnia 1.12.2023 r. oraz otrzymana dokumentacja dotycząca całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego Habilitantki.

1. Informacje ogólne

Dr inż. Bogusława Adamczyk-Cieślak ukończyła studia wyższe na Wydziale Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej w 2003 r., broniąc pracę magisterską pt. *Stabilność termiczna stopów Al-Li o dużym odkształceniu plastycznym*. Jej rozszerzeniem, jak mniemam na podstawie bardzo zbliżonego tytułu (*Analiza stabilności termicznej stopów Al-Li o dużym odkształceniu plastycznym*), była rozprawa doktorska, stanowiącą podstawę nadania przez Radę Wydziału Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej w 2009 r. stopnia doktora nauk technicznych w zakresie inżynierii materiałowej. Obie prace zostały przygotowane pod opieką prof. dr. hab. inż. Jarosława Mizery. Po uzyskaniu stopnia doktora w październiku 2009 r., Habilitantka rozpoczęła pracę na Wydziale Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej, którą kontynuuje do dnia dzisiejszego.

Z dostarczonej dokumentacji nie wynika, żeby Pani dr inż. Bogusława Adamczyk-Cieślak ubiegała się wcześniej o stopień naukowy doktora habilitowanego, co potwierdza również zintegrowana platforma informacyjna RAD-on (dane postępowań awansowych wszczętych po 1.10.2019 r.).

2. Ocena osiągnięć naukowych stanowiących podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Osiągnięcia naukowe dr inż. Bogusławy Adamczyk-Cieślak przedstawiono w formie cyklu publikacji powiązanych tematycznie, zatytułowanego *Analiza mikrostruktury i wybranych właściwości mechanicznych stali bainitycznej o podwyższonej trwałości eksploatacyjnej z przeznaczeniem do produkcji szyn kolejowych*. W jego skład wchodzi cztery współautorskie artykuły naukowe opublikowane w latach 2019-2022 oraz monografia autorska pt.: *Nowa stal bainityczna do zastosowań na szyny kolejowe* (Ofic. Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa 2023 – ISBN 978-83-8156-554-7).

W publikacji *Low-cycle fatigue behaviour and microstructural evolution of pearlitic and bainitic steels* (Materials Science and Engineering A (2019) – [P1]) przedstawiono wyniki badań dwóch rodzajów stali przeznaczonej na szyny kolejowe – konwencjonalnej, o mikrostrukturze perlitycznej, a także nowatorskiej, bainitycznej, opracowanej w ramach realizacji projektu PBS. Stwierdzono, że stal bainityczną w stanie obrobionym cieplnie cechują lepsze właściwości mechaniczne w porównaniu ze stalą powszechnie stosowaną na szyny kolejowe. Wskazano również, że dopuszczenie jej do eksploatacji wymaga przeprowadzenia dalszych badań. Konsekwencją kontynuacji tych badań była publikacja *Effects of heat treatment parameters on the microstructure and properties of bainitic steel* (Journal of Materials Engineering and Performance (2019) – [P2]), w której przeprowadzono analizę wpływu warunków wyżarzania izotermicznego na mikrostrukturę i właściwości mechaniczne stali bainitycznej. Wykazano, że objętość względna austenitu szczątkowego w mikrostrukturze, jak również zawartość w nim węgla, w głównej mierze determinują właściwości mechaniczne tej stali i stabilność cieplną faz. Kolejna publikacja z przedstawionego do oceny cyklu, *Studies of bainitic steel for rail applications based on carbide-free, low-alloy steel* (Metallurgical and Materials Transactions A (2021) – [P3]), dotyczy pozbawionej węglików, niskostopowej stali bainitycznej. Na podstawie analizy uzyskanych wyników badań takiej stali stwierdzono możliwość zachodzenia w niej przemiany bainitycznej w warunkach naturalnego chłodzenia szyn po procesie walcowania. W warunkach zmęczenia niskocyklowego obserwowano przemiany: austenitu szczątkowego w martenzyt odkształceniowy oraz martenzytyczną indukowaną odkształceniem. W cyklu publikacji, przedstawionym przez Habilitantkę, uwzględniono również zagadnienie możliwości zastosowania wygrzewania izotermicznego w kształtowaniu mikrostruktury stali bainitycznej, rekomendowanego w literaturze przedmiotu. W artykule *The impact of retained austenite on the mechanical properties of bainitic and dual phase steels* (Journal of Materials Engineering and Performance (2022) – [P4]) porównano mikrostrukturę oraz właściwości mechaniczne stali bainitycznej chłodzonej w sposób ciągły w powietrzu oraz wyżarzanej izotermicznie. Ustalono, że istnieje możliwość kontroli wytrzymałości i ciągliwości takiej stali po chłodzeniu ciągłym poprzez odpowiedni dobór jej

składu chemicznego. Stwierdzono, że operacja wyżarzania izotermicznego nie poprawia znacząco właściwości mechanicznych badanej stali bainitycznej, a jedynie wydłużyła czas jej obróbki cieplnej.

Wkład Habilitantki w przygotowanie wieloautorskich artykułów naukowych [P1-P4] obejmował opracowanie koncepcji przeprowadzonych badań, ocenę merytoryczną podejmowanych zagadnień, formułowanie problemów badawczych, wybór metod badawczych, realizację znacznej części badań (TEM, SEM, LM, XRD), analizę i weryfikację uzyskanych wyników oraz redagowanie manuskryptów. **W mojej ocenie Jej rola w powstanie tych prac była dominująca.** Opublikowano je w czasopismach o uznanej renomie międzynarodowej i znaczącym stopniu oddziaływania – $IF = 1,652 \div 4,652$.

Cykl publikacji powiązanych tematycznie zamyka autorska monografia pt.: *Nowa stal bainityczna do zastosowań na szyny kolejowe*. Habilitantka stawia w niej tezę, że zastosowanie stali bainitycznej do wyrobu szyn może wpływać na poprawę ich właściwości użytkowych. Przedstawia i koreluje wyniki wybranych badań nowych gatunków stali bainitycznej w zakresie oddziaływania ich mikrostruktury kształtowanej w procesie wytwarzania szyny na trwałość eksploatacyjną. Szczególną uwagę poświęca zachowaniu badanego materiału w warunkach obciążeń zmiennych. Potwierdziła, między innymi, że dwuletnie użytkowanie innowacyjnych szyn nie spowodowało istotnej zmiany ich właściwości eksploatacyjnych, natomiast w mikrostrukturze użytej do ich wytworzenia stali bainitycznej zaobserwowano zachodzenie indukowanej odkształceniem przemiany austenitu szczątkowego w martenzyt (będącej podstawą efektu TRIP – *Transformation Induced Plasticity*).

W mojej opinii, tematyka poszczególnych składowych przedstawionego cyklu jest spójna. Cechuje je wspólna myśl przewodnia i konsekwencja w doborze zakresu prac badawczych. Prowadzą do konkretnego rozwiązania technologicznego. Uznaję je za „cykl powiązanych tematycznie prac opublikowanych w czasopismach naukowych”, określony w art. 219 Ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* z dnia 20 lipca 2018 roku.

Głównym osiągnięciem naukowym dr inż. Bogusławy Adamczyk-Cieślak, które w mojej ocenie przedstawia cykl Jej publikacji zatytułowany *Analiza mikrostruktury i wybranych właściwości mechanicznych stali bainitycznej o podwyższonej trwałości eksploatacyjnej z przeznaczeniem do produkcji szyn kolejowych*, jest dobór skład chemiczny i warunków obróbki cieplno-mechanicznej stali bainitycznej umożliwiające uzyskanie jej mikrostruktury i właściwości mechanicznych gwarantujących spełnienie wymagań stawianych nowoczesnym materiałom przeznaczonym na szyny kolejowe. Przedstawione wyniki dobrze zaplanowanych i konsekwentnie prowadzonych badań mają, zarówno walory poznawcze, jak również aplikacyjne.

Pozwoliły Habilitantce znacząco rozszerzyć wiedzę z zakresu:

- kształtowania bezwęglkowej mikrostruktury bainitycznej i jej charakteryzowania,
- oddziaływania morfologii austenitu szczątkowego na właściwości mechaniczne stali bainitycznej,
- zachodzenia indukowanej odkształceniem przemiany martenzytycznej w warunkach długotrwałej eksploatacji szyn kolejowych,
- określania właściwości zmęczeniowych stali bainitycznej.

Przedstawione w cyklu publikacji efekty pracy badawczej dr inż. Bogusławy Adamczyk-Cieślak uznają za istotne osiągnięcia naukowe w obszarze inżynierii materiałowej, szczególnie w obszarze projektowania i charakteryzowania nowych gatunków stali bainitycznej.

3. Ocena aktywności naukowej i całokształtu dorobku naukowego

Dr inż. Bogusława Adamczyk-Cieślak, na początku swojej drogi naukowej na Wydziale Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej, rozwijała warsztat badawczy z zakresu stosowania technik dyfraktometrycznych i mikroskopii elektronowej. Zgłębiała problematykę dużego odkształcenia plastycznego stopów metali o małej gęstości – aluminium i tytanu – prezentując wyniki swoich badań w 5 publikacjach naukowych oraz na 8 konferencjach krajowych i zagranicznych, a w końcu w rozprawie doktorskiej. Po uzyskaniu stopnia doktora w 2009 r. rozszerzyła swoje zainteresowania naukowe o zagadnienia dotyczące wytwarzania odlewów, przy współpracy z naukowcami z Politechniki Śląskiej, jak również z Zakładem Metalurgicznym „WSK Rzeszów” Sp. z o.o. Owocem tej współpracy była realizacja projektu w ramach Programu Badań Stosowanych, finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, w którym pełniła funkcję kierownika zadań badawczych prowadzonych w Politechnice Warszawskiej. Kontynuacja pracy badawczej skutkowałą nawiązaniem współpracy z zespołami badawczymi Instytutu Inżynierii Materiałowej Politechniki Łódzkiej, a także kierowanie w Politechnice Warszawskiej projektem NCN, w ramach programu OPUS. Rolę kierownika zadań badawczych pełniła również w projekcie INNOTECH, dotyczącym cienkościennych odlewów precyzyjnych łopatek turbiny silnika lotniczego, realizowanym przy współpracy z Wytwórnią Sprzętu Komunikacyjnego „PZL-Rzeszów” S.A., Wydziałem Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej oraz Wydziałem Inżynierii Materiałowej Politechniki Śląskiej. Nawiązywanie kooperacji z innymi ośrodkami naukowymi w związku z podejmowaniem nowej tematyki badawczej jest cechą charakterystyczną aktywności naukowo-badawczej Habilitantki. Współpraca z Instytutem Metalurgii Żelaza w Gliwicach (obecnie Sieć Badawcza Łukasiewicz - Górnośląski Instytut Technologiczny) i w konsekwencji realizacja projektu badawczego pt. *Hybrydowa technologia wytwarzania szyn normalnotorowych o podwyższonej trwałości eksploatacyjnej uwzględniająca przyszłościowe trendy w rozwoju transportu kolejowego* (2015-2018), staje się podstawą Jej pracy

naukowej nad kształtowaniem mikrostruktury i właściwości mechanicznych stali bainitycznej. Badania w tym obszarze kontynuuje do dnia dzisiejszego, rozszerzając je o ocenę odporności na korozję oraz działanie wodoru.

Aktywność naukowo-badawcza dr inż. Bogusławy Adamczyk-Cieślak obejmuje staż miesięczny w Katedrze Inżynierii Materiałowej i Recyklingu na Wydziale Inżynierii Materiałowej i Technologii Uniwersytetu Technicznego VŠB w Ostrawie (potwierdzony stosownym oświadczeniem), czym spełnia wymóg określony w art. 219 ust. 3 Ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* z dnia 20 lipca 2018 roku. Cały Jej dorobek naukowy należy uznać za wyróżniający się. Jest współautorką 108 publikacji naukowych, w tym 87 opublikowanych w czasopismach z listy *Journal Citation Reports*. Jej wskaźniki bibliometryczne wynoszą: indeks Hirsha 16 i liczba cytowań 789 (727 – bez autocytowań) – wg bazy *Web of Science* oraz sumaryczny *impact factor* (wg Repozytorium Politechniki Warszawskiej) 258,307. Po uzyskaniu stopnia doktora brała udział w 25 konferencjach krajowych i międzynarodowych, 13 projektach finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki i Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (w trzech pełniąc funkcję kierownika). Jej osiągnięcia naukowe dwukrotnie nagrodzono Nagrodami 1. stopnia JM Rektora Politechniki Warszawskiej. O uznaniu poziomu Jej pracy naukowej, w mojej ocenie, świadczy powierzenie 26 recenzji artykułów zgłoszonych do czasopism z listy *Journal Citation Reports*.

4. Ocena działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzujących naukę

Dr inż. Bogusława Adamczyk-Cieślak uczestniczy w procesie kształcenia studentów Wydziału Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej. Już w trakcie studiów doktoranckich prowadziła zajęcia laboratoryjne i ćwiczenia, a po uzyskaniu stopnia doktora również wykłady, dla studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, zarówno macierzystego Wydziału, jak i innych wydziałów Politechniki Warszawskiej – m.in. z przedmiotów *Metody badań materiałów*, *Fizyka odkształcenia plastycznego*, *Podstawy nauki o materiałach* czy *Współczesne materiały inżynierskie*. Była opiekunem 14 prac dyplomowych (8 magisterskich i 6 inżynierskich). Pełniła także funkcję promotora pomocniczego w 4 zakończonych przewodach doktorskich. Uczestniczyła w pracach nad opracowaniem programów nowych kierunków studiów.

Działalność organizacyjna Habilitantki obejmowała prace w zakresie wprowadzania systemu zarządzania jakością kształcenia na macierzystym Wydziale – współudział w tworzeniu Księgi Jakości Kształcenia – oraz audytowania funkcjonowania administracji Uczelni). Od 2019 roku do chwili obecnej pełni funkcję sekretarza Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Materiałowa w Politechnice Warszawskiej, a od 2022 r. sekretarza Rady Wydziału Inżynierii Materiałowej.

Osiągnięcia dr inż. Bogusławy Adamczyk-Cieślak w zakresie działalności dydaktycznej i organizacyjnej oceniam pozytywnie.

5. Wniosek końcowy

W podsumowaniu stwierdzam, że dorobek naukowy dr inż. Bogusławy Adamczyk-Cieślak, wypracowany w ramach badań własnych oraz realizowanych projektów badawczych, przy szerokiej współpracy z krajowymi i zagranicznymi ośrodkami naukowymi, jest na bardzo dobrym poziomie. W znaczącym stopniu został powiększony po uzyskaniu stopnia doktora. Po jego analizie nie mam wątpliwości, że dr inż. Bogusława Adamczyk-Cieślak jest rozpoznawalna w środowisku naukowym zajmującym się zagadnieniami kształtowania mikrostruktury i właściwości mechanicznych materiałów metalicznych, zarówno stopów metali o małej gęstości, jak i stali bainitycznej. Ponadto, posiada doświadczenie w pracy dydaktycznej i organizacyjnej na macierzystej Uczelni. W mojej ocenie scharakteryzowane przez Habilitantkę osiągnięcia naukowe w cyklu publikacji powiązanych tematycznie pt. *Analiza mikrostruktury i wybranych właściwości mechanicznych stali bainitycznej o podwyższonej trwałości eksploatacyjnej z przeznaczeniem do produkcji szyn kolejowych* wnoszą istotny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria materiałowa.

Na podstawie przeprowadzonej oceny udokumentowanych aspektów dorobku naukowego Habilitantki, z pełnym przekonaniem stwierdzam, że spełnia warunki określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* z późniejszymi zmianami. Wnioskuje zatem do Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Materiałowa Politechniki Warszawskiej o nadanie dr inż. Bogusławie Adamczyk-Cieślak stopnia naukowego doktora habilitowanego.

