

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Prof. dr hab. inż. Zbigniew Grzesik

Kraków, 24.06.2022

**Ocena osiągnięć naukowych dr inż. Bogdana Rutkowskiego
w kontekście wymagań, określonych w art. 219 ust. 1 pkt 2 i 3
Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku „Prawo o szkolnictwie wyższym
i nauce”, wobec osób ubiegających się o nadanie stopnia
doktora habilitowanego**

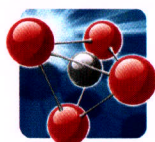
1. Formalne podstawy recenzji

Formalną podstawę przygotowania niniejszej recenzji stanowi pismo Dyrektora Instytutu Metalurgii i Inżynierii Materiałowej Polskiej Akademii Nauk, dr hab. Joanny Wojewody-Budki, prof. Instytutu, z dnia 23 maja 2022, informujące że Rada Naukowa Instytutu Metalurgii i Inżynierii Materiałowej PAN powołała mnie w skład Komisji ds. postępowania habilitacyjnego dr inż. Bogdana Rutkowskiego, powierzając mi jednocześnie funkcję recenzenta.

Przy sporządzaniu recenzji wykorzystałem materiały dotyczące niniejszego postępowania udostępnione w formie elektronicznej, w tym wnioski kandydata oraz dokumentację dotychczasowego przebiegu sprawy. Zgodnie z umową, przedłożona recenzja zawiera moją ocenę osiągnięcia naukowego dr inż. Bogdana Rutkowskiego, z punktu widzenia wymagań określonych w art. 219 ust. 1 pkt. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”.

2. Etapy kariery naukowej Kandydata do stopnia doktora habilitowanego

Dr inż. Bogdan Rutkowski jest absolwentem Wydziału Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, który ukończył w 2007 roku obronę pracy magisterskiej pt. „Mikrostruktura i właściwości stopu Timetal 834 po obróbce powierzchniowej na elementy silników lotniczych”. W tym samym roku rozpoczął studia doktoranckie na swoim wydziale macierzystym, a w roku 2008 został oddelegowany do Forschungszentrum Jülich w Niemczech, gdzie pracował do roku 2011. W



dniu 20.12.2012 na podstawie pracy zatytułowanej „Mechanical properties and microstructure of dense ceramic membranes for oxygen separation in zero-emission power plants”, w oparciu o umowę o podwójnym dyplomowaniu pomiędzy Akademią Górniczo-Hutniczą w Krakowie i Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (Niemcy), uzyskał tytuł doktora w dyscyplinie Inżynieria Materiałowa. Promotorami w tym przewodzie doktorskim byli profesorowie: Aleksandra Czyrska-Filemonowicz (WIMiIP AGH) oraz Tilmann Beck (RWTH). Kopia dyplomu potwierdzająca uzyskanie stopnia doktora znajduje się w udostępnionych materiałach, co pozwala na stwierdzenie, iż dr inż. Bogdan Rutkowski spełnia jeden z wymogów formalnych stawianych osobom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (art. 219 ust. 1 pkt 2 Ustawy z 20 lipca 2018 „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”).

W roku 2012 dr inż. Bogdan Rutkowski zatrudniony został na Wydziale Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej AGH, gdzie pracuje do dnia dzisiejszego, początkowo w charakterze asystenta (2012-2014), a następnie jako adiunkt. W latach 2013-2016 był również zatrudniony na ½ etatu jako specjalista naukowo-techniczny w Międzynarodowym Centrum Mikroskopii Elektronowej dla Inżynierii Materiałowej w AGH.

3. Profil naukowy Kandydata do stopnia doktora habilitowanego

Zainteresowania naukowe w dotychczasowej karierze naukowej dr inż. Bogdana Rutkowskiego koncentrowały się przede wszystkim na zastosowaniu metod zaawansowanej mikroskopii elektronowej do charakteryzacji nowoczesnych materiałów przeznaczonych dla energetyki konwencjonalnej, chociaż obiektem Jego badań były również materiały stosowane na ogniwa fotowoltaiczne, aerozele oraz biomateriały. Podejmowana tematyka badawcza cechuje się bardzo dużym potencjałem naukowym i aplikacyjnym ponieważ dotyczy nowych materiałów, które mogą zostać wdrożone na szeroką skalę do praktyki przemysłowej. Uwieńczeniem osiągnięć dr inż. Bogdana Rutkowskiego w tym zakresie jest cykl 8 publikacji, zatytułowany: „Zaawansowane metody analitycznej mikroskopii elektronowej w badaniach nowoczesnych materiałów metalicznych pod kątem zastosowań w przyjaznej środowisku, niskoemisyjnej energetyce konwencjonalnej”, który Kandydat wskazał jako osiągnięcie naukowe uzasadniające Jego ubieganie się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

4. Ogólna charakterystyka osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe, zgodnie z art 267 ust. 2 pkt 2 lit. b Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz.U. 2018 poz. 1668 ze zm.), zostało przedstawione w postaci ośmiu następujących artykułów naukowych, opublikowanych w czasopismach naukowych:

A1) B. Rutkowski, A. Gil, A. Czyrska-Filemonowicz, *Microstructure and chemical composition of the oxide scale formed on the Sanicro 25 steel*

tubes after fireside corrosion, Corrosion Science. — 2016 vol. 102, s. 373–383. IF = 5,245.

A2) B. Rutkowski, A. S. Galanis, A. Gil, A. Czyska-Filemonowicz, *A novel approach to the characterization of thin oxide layers*, Materials Letters. — 2016 vol. 173, s. 235–238. IF = 2,572.

A3) B. Rutkowski, A. Gil, W. Ratuszek, B. Woźnik, A. Czyska-Filemonowicz, *The microstructure of the Sanicro 25 steel after steam oxidation studied by advanced electron microscopy and spectroscopy methods*, Inżynieria Materiałowa. — 2016 R. 37 nr 5, s. 223–227.
IF = brak.

A4) M. Solecka, A. Kopia, A. Radziszewska, B. Rutkowski, *Microstructure, microsegregation and nanohardness of CMT clad layers of Ni-base alloy on 16Mo3 steel*, Journal of Alloys and Compounds. — 2018 vol. 751, s. 86–95.
IF=4,175.

A5) M. Solecka, A. Radziszewska, B. Rutkowski, *New insight on study of Ni-base alloy clad layer after oxidation at 650°C*, Corrosion Science. — 2019 vol. 149, s. 244–248. IF=6,479.

A6) B. Rutkowski, *Microstructural characterisation of austenitic heat resistant Sanicro 25 steel after steam oxidation*, Materials.— 2020 vol. 13 (15) art. no. 3382, s. 1–9. IF=3,623.

A7) B. Rutkowski, K. Baran, R. Błoniarz, T. Kozieł, *A microstructural investigation of austenitic heat resistant alloy after 500 h of steam oxidation*, Materials 2021 vol. 14 (6) art. No. 1453, s. 1–11. IF=3,623.

A8) B. Rutkowski, K. Baran, R. Błoniarz, T. Kozieł, *The morphology and microstructure of oxide scale grown on austenitic steel during steam oxidation at 700 °C for 500 h*, Materials 2021, vol 14 (14), art. No. 3821. IF=3,623.

Sumaryczna wartość wskaźnika oddziaływania IF (Impact Factor) tych publikacji wynosi 29,34, natomiast łączna punktacja według Ministerstwa Edukacji i Nauki 870 punktów. Dr inż. Bogdan Rutkowski jest jedynym autorem jednej publikacji ([A6]). W pozostałych przypadkach artykuły są efektem współpracy od 3 do 5 osób. Według oświadczeń współautorów udział Kandydata w tych publikacjach można uznać za dominujący (w większości przypadków powyżej 50%).

5. Ocena merytoryczna osiągnięcia zawartego w cyklu publikacji naukowych

Artykuły wchodzące w skład cyklu publikacji zawierają wyniki badań wysokotemperaturowego procesu utleniania szeregu całkowicie odmiennych materiałów: stali Sanicro 25 [A1-A3 i A6], napoiny z nadstopu na osnowie niklu [A4 i A5], stopu 709 [A7] i stopu SAVE 25 [A8]. Generalnie, wartość naukowa rezultatów przedstawionych w poszczególnych publikacjach cyklu jest wysoka, a jedynie w odniesieniu do części z nich można sformułować zarzuty, czy też uwagi polemiczne. I tak, w publikacji [A1] przedstawione zostały bardzo interesujące wyniki dotyczące badań morfologii zgorzeliny powstającej na stali Sanicro 25 po utlenianiu w atmosferze gazów spalinowych w temperaturze 650°C przez 1000 h. Po raz pierwszy na

świecie stwierdzono bowiem występowanie amorficznego SiO_2 w jednej z warstw zgorzeliny. Należy podkreślić, że dotychczas nawet nie podejrzewano, iż zgorzelina narastająca na materiałach metalicznych może zawierać fazę szklaną. Za równie ciekawy wynik uznać należy także stwierdzenie, iż podczas utleniania stali Sanicro 25, kryształy Cr_2O_3 występujące w zgorzelinie są przedzielone cienką warstwą amorficznego SiO_2 [A6, rys. 9].

Warto w tym miejscu zaznaczyć, iż tak spektakularnych rezultatów nie można uzyskać bez zastosowania w badaniach najnowocześniejszych metod mikroskopii elektronowej. Metody te umożliwiły również dokładniejsze niż było to możliwe dotychczas badanie drobnych wydzielen, ich składu chemicznego i fazowego, co przedstawiono w pozostałych publikacjach. Jest to szczególnie widoczne w przypadku badań wykonanych za pomocą technik STEM i HRTEM, przedstawionych w publikacjach [A1] oraz [A6], dotyczących stali Sanicro 25 poddanej utlenianiu wysokotemperaturowemu. Bez wątplenia wnoszą one nowe i bardzo wartościowe informacje, uzupełniając dotychczasowy stan wiedzy dotyczący produktów korozji. Znaczącym wkładem w analizę procesów korozji wysokotemperaturowej stali oraz stopów niklu jest również zastosowanie techniki ASTAR (wraz z dedykowanym oprogramowaniem), co opisano w publikacjach [A2] i [A5], jak również spektroskopii strat energii elektronów EELS do precyzyjnej analizy oraz identyfikacji produktów korozji (publikacja [A7]).

Oceniając bardzo wysoko prezentowane w publikacji [A6] wyniki, nie sposób jednak pozostawić bez komentarza zarzutów o nieetyczne zachowanie Kandydata, polegające na opublikowaniu wyłącznie pod swoim nazwiskiem rezultatów pracy wieloosobowego zespołu, bez wiedzy i zgody pozostałych członków tego zespołu. Zarzuty te skierowane zostały przez prof. A. Czyrską-Filemonowicz w Jej „Opinii o autoreferacie dr inż. Bogdana Rutkowskiego”, dołączonej do materiałów dotyczących niniejszego postępowania habilitacyjnego. Jako recenzent, nie mam możliwości rozstrzygnięcia zarzutów odnoszących się do etycznych aspektów tej sprawy. Mogę jedynie odnieść się do merytorycznej zawartości publikacji, a przedstawione w niej wyniki uznaję za niezwykle interesujące. Oczywiście, w przypadku oficjalnego wyroku i decyzji w tej sprawie, udział dr inż. Bogdana Rutkowskiego w tej pracy powinien zostać zweryfikowany.

O ile wyniki badań morfologii zgorzelin oraz jej składu chemicznego i fazowego należy uznać za nowatorskie i bardzo wartościowe, to badania kinetyki procesu utleniania (opisane w publikacjach [A7] i [A8]) cechują się widocznymi niedociągnięciami. Mianowicie, do badań kinetycznych zastosowana została nieciągła metoda grawimetryczna. Pomimo iż, metoda ta cechuje się dużym rozrzutem wyników, nie podjęto próby określenia błędu pomiarów, czy chociażby poziomu powtarzalności wyników. Jest to o tyle istotne, iż błąd w tego typu pomiarach niejednokrotnie przekracza może 20%, a więc jest znacznie większy niż zmiany masy zarejestrowane np. na rys. 1 w publikacji [7]. Bez wiedzy dotyczącej błędu pomiaru nie można zatem formułować racjonalnych wniosków dotyczących kinetyki przebiegu badanych procesów utleniania.

Innym elementem publikacji cyklu skłaniającym do polemiki jest formułowanie wniosków o mechanizmie procesu powstawania poszczególnych warstw zgorzeliny, czy wydzielen jedynie w oparciu o

obserwacje morfologiczne. Na podstawie takich obserwacji w wielu przypadkach można oczywiście sformułować hipotezy dotyczące przebiegu procesu utleniania, ale powinny być one jednak zweryfikowane na drodze systematycznych badań przeprowadzonych między innymi dla różnych czasów utleniania, czy też z zastosowaniem tzw. metody dwuetapowego utleniania, a wyników takich eksperymentów w publikacjach stanowiących osiągnięcie naukowe zabrakło.

Należy podkreślić, iż pomimo powyższych uwag, rezultaty przedstawione w cyklu publikacji niewątpliwie wnoszą „znaczy wkład w rozwój określonej dyscypliny naukowej”, w tym przypadku Inżynierii Materiałowej, czyli spełniony jest jeden z warunków Ustawy, umożliwiający ubieganie się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Najpoważniejszą wątpliwość budzi jednak spełnienie przez cykl publikacji zasadniczego wymogu Ustawy z 20 lipca 2018 „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” art. 219 ust. 1 pkt 2b, a mianowicie kwestia, czy przedstawiony przez Kandydata cykl publikacji można uznać za „cykl **powiązanych tematycznie** artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych”. Zgodnie z wytycznymi Rady Doskonałości Naukowej (poradnik pt.: „Postępowania dotyczące nadawania stopnia doktora habilitowanego” z dn. 7 maja 2021 r., punkt 1.2.1 Przesłanki warunkujące nadanie stopnia doktora habilitowanego): „...potwierdzenie istnienia cyklu jest możliwe, gdy poszczególne publikacje, zebrane w jedną całość, wskazują na oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, wnosząc znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny naukowej.” Uważam, że przedstawiony jako osiągnięcie naukowe cykl publikacji [A2-A8], nie opisuje rozwiązania konkretnego problemu naukowego związanego z utlenianiem wysokotemperaturowym, lecz skupia się na prezentacji możliwości technicznych nowoczesnej aparatury, co jest szczególnie widoczne w przypadku publikacji [A2]. Publikacje te stanowią jednak podstawę do dalszych systematycznych badań, w których taki problem naukowy zostałby rozwiązany. Jednym z takich problemów możliwych do rozwiązania mogłoby być np. określenie roli warstwy szklistej opisanej w publikacji [A1] w procesie utleniania stali Sanicro 25, zbadanie mechanizmu i kinetyki jej powstawania oraz ewentualnej ewolucji mikrostruktury w funkcji czasu. Należy wyraźnie podkreślić, że w oparciu o przedstawiony przez Kandydata cykl publikacji można sformułować wiele podobnych problemów naukowych, których rozwiązanie wymagałoby przeprowadzenie systematycznych i wyraźnie ukierunkowanych na rozwiązanie danego problemu badań. Tego zadania Kandydat się jednak nie podjął.

Podsumowując tę część recenzji muszę stwierdzić, że przedstawiony jako osiągnięcie naukowe cykl publikacji **nie spełnia** wymagań stawianych przez art. 219 ust. 1 pkt 2b Ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”.

6. Ocena istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej

Główny obszar zainteresowań naukowych dr inż. Bogdana Rutkowskiego związany jest z badaniami mikrostruktury, składu chemicznego i fazowego materiałów metalicznych poddanych wysokotemperaturowemu utlenianiu, materiałów stosowanych na ogniwa fotowoltaiczne, aerożeli i biomateriałów. Aktywność naukowa jest potwierdzona szeregiem publikacji, głównie w prestiżowych czasopismach o zasięgu międzynarodowym, a także udziałem w realizacji projektów badawczych oraz pobytem w Forschungszentrum Jülich – uznanym zagranicznym ośrodku naukowym zajmującym się badaniami procesów korozyjnych materiałów metalicznych.

Dorobek naukowy Kandydata opisują następujące dane bibliometryczne:

- 39 publikacji, z czego 33 w czasopismach z listy JCR (31 po doktoracie)
- Indeks Hirscha $H = 14$ (w/g Scopus),
- sumaryczny współczynnik wpływu $IF = 156,3$
- sumaryczna liczba punktów $MNiSW = 4460$
- liczba cytowani: 505 (Scopus bez autocytowań)

Dr inż. Bogdan Rutkowski był kierownikiem 1 projektu badawczego pt. „Mikrostruktura i właściwości wybranych gatunków stali austenitycznych nowej generacji przeznaczonych do budowy kotłów na parametry nadkrytyczne” 2017/26/D/ST8/00712 (NCN SONATA 13). W ramach swojej działalności badawczej współpracował z licznymi uznanymi zagranicznymi ośrodkami naukowymi w ramach realizowanych przez nich projektów:

- Department of Materials, Environmental Sciences and Urban Planning (SIMAU), Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy
- Technische Universität Dresden, Dresden, Germany
- Institut für Angewandte Photophysik, Technische Universität Dresden, Dresden, Germany
- Department of Materials Science and Engineering, Friedrich-Alexander-University of Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany
- Departamento de Materiales y Estructuras, Instituto Nacional de Tecnica Aeroespacial (INTA), 28850 Torrejon De Ardoz, Spain
- University of Stuttgart
- NanoMEGAS Company, Blvd Edmond Machtens 79, B-1080 Brussels, Belgium

Kandydat oprócz współpracy międzynarodowej, legitymuje się również współpracą z Instytutem Fizyki PAN w Warszawie, a także pracownikami innych Wydziałów AGH.

Za ważne osiągnięcia Kandydata po uzyskaniu stopnia doktora należy również uznać uzyskane w roku 2017 stypendium Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla wybitnych młodych naukowców. Jest on także laureatem 4 nagród Rektora AGH (2017-2021). Pełni też funkcję „Topic

Editor" w czasopiśmie „Metals” ISSN: 2075-4701, MDPI, St. Alban Anlage 66, 4052 Basel, Switzerland. Był recenzentem artykułów naukowych w międzynarodowych czasopismach: Symmetry, Materials, Materials & Design.

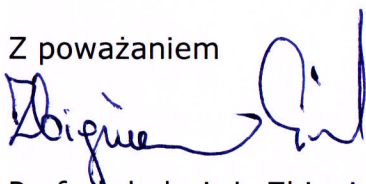
Moim zdaniem dorobek Kandydata poparty stosownymi wartościami indeksów, jak i Jego aktywność naukowa realizowana we współpracy z innymi ośrodkami badawczymi, nawet po uwzględnieniu krytycznych opinii dotyczących Jego faktycznej roli we współpracy z zagranicznymi ośrodkami naukowymi, wyrażonymi przez prof. A. Czyrską-Filemonowicz w Jej „Opinii o autoreferacie dr inż. Bogdana Rutkowskiego”, są nadal zadowalające w kontekście ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

7. Wniosek końcowy

Całokształt dorobku naukowego dr inż. Bogdana Rutkowskiego, a także przedłożony cykl 8 publikacji pod wspólnym tytułem „Zaawansowane metody analitycznej mikroskopii elektronowej w badaniach nowoczesnych materiałów metalicznych pod kątem zastosowań w przyjaznej środowisku, niskoemisyjnej energetyce konwencjonalnej” stanowią istotny wkład w rozwój dyscypliny „Inżynieria Materiałowa”. Kandydat legitymuje się również wystarczającą aktywnością naukową realizowaną w ramach współpracy z innymi ośrodkami badawczymi. Jednocześnie jednak, niestety, cykl 8 publikacji naukowych zgłoszonych jako osiągnięcie naukowe nie spełnia kryterium powiązanych tematycznie artykułów naukowych, w których przedstawione byłoby rozwiązanie problemu naukowego. Nie są zatem spełnione wszystkie wymogi konieczne do nadania stopnia doktora habilitowanego zgodnie z Ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” art. 219 ust. 1 pkt 2 (Dz. U. z 2021 r. poz. 478).

Na tej podstawie uważam wniosek dr inż. Bogdana Rutkowskiego za przedwczesny i wnoszę o odmowę nadania dr inż. Bogusławowi Rutkowskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauki inżynierijno-techniczne w dyscyplinie Inżynieria Materiałowa.

Z poważaniem



Prof. dr hab. inż. Zbigniew Grzesik