

Dr hab. inż. Grażyna Mrówka – Nowotnik prof. PRz

Rzeszów, 25.08.2025r

Katedra Nauki o Materiałach

Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa

Politechnika Rzeszowska

Al. Powstańców Warszawy 12

35-959 Rzeszów

RECENZJA

osiągnięcia naukowego stanowiącego cykl 10 monotematycznych publikacji zatytułowanego:

**„Projektowanie niejednorodności i jednorodności mikrostrukturalnych
w stopach aluminium”.**

a także całości dorobku naukowego, dydaktycznego, organizacyjnego, popularyzatorskiego
oraz współpracy międzynarodowej

Pana dr. inż. Witolda Chromińskiego

w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie
nauk inżyniersko-technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa.

1. Podstawa formalna opracowania recenzji

Niniejsza ocena całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Witolda Chromińskiego została sporządzona na podstawie pisma Zastępcy Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Materiałowa Politechniki Warszawskiej Pana prof. dr hab. inż. Tomasza Wejrzanowskiego z dnia 01.07.2025r informującego, że Rada Naukowa Dyscypliny Inżynieria Materiałowa Politechniki Warszawskiej powołała mnie na recenzenta Komisji Habilitacyjnej dr. inż. Witolda Chromińskiego z Wydziału Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej. Dokumentację wraz z dorobkiem naukowym Kandydata (Kopia dyplomu stwierdzającego uzyskanie stopnia doktora; Autoreferat; Wykaz osiągnięć naukowych; Publikacje ujęte w cyklu przedstawionym jako osiągnięcie; Oświadczenia współautorów; Inne dokumenty potwierdzające np. udział stażach) otrzymałam w dniu 06.07.2025r. Niniejsza opinia została sporządzona w oparciu o wymogi określone w art. 219 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 (Dz. U. z 2021 r. poz. 478).

2. Sylwetka naukowa i zawodowa Habilitanta

Pan dr inż. Witold Chromiński jest absolwentem Politechniki Warszawskiej. W roku 2011 ukończył studia magisterskie na Wydziale Inżynierii Materiałowej. Tytuł rozprawy: *„Kształtowanie mikrostruktury i właściwości stopu 6063 w aspekcie zastosowania na elementy nośne foteli”*. Promotorem pracy była pani Prof. nzw. dr hab. inż. Małgorzata Lewandowska. Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa został mu nadany w 2017 r uchwałą Rady Wydziału Inżynierii Materiałowej, Politechniki Warszawskiej. Promotorem rozprawy pt.: *„Microstructural heterogeneities and their influence on precipitation phenomena in a severely deformed 6082 aluminium alloy”* była również Prof. dr hab. inż. Małgorzata Lewandowska. Ponadto Habilitant posiada dodatkowe kwalifikacje menedżerskie i z zakresu zarządzania projektami, potwierdzone uzyskaniem certyfikatu PRINCE2 Foundation in Project Management (2019 r) oraz dyplomu Master of Business Administration (MBA), nadanego wspólnie przez Woodbury School of Business at Utah Valley University (USA) i Polską Akademię Nauk (2017 r).

Od 2017 r. Habilitant związany jest z Wydziałem Inżynierii Materiałowej, Politechniki Warszawskiej, gdzie początkowo zatrudniony został na stanowisku technologa, a od 2020 r – obecnie na stanowisku adiunkta. Dodatkowo od 2021r jest zatrudniony na stanowisku specjalista badawczo-techniczny w Narodowym Centrum Badań Jądrowych - Centrum Doskonałości NOMATEN.

W załączonej dokumentacji nie znalazłam informacji wskazującej, aby Pan dr inż. Witold Chromiński ubiegał się wcześniej o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego. Nie znalazłam również takiej informacji w systemie RAD-on. Zatem na tej podstawie stwierdzam, że nie ubiegał się On dotychczas o nadanie tego stopnia naukowego.

2. Ocena osiągnięcia naukowego wynikającego z art. 219 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.).

Dr inż. Witold Chromiński swoje osiągnięcie naukowe po uzyskaniu stopnia doktora (2017r.) przedstawił w formie cyklu powiązanych tematycznie 10 publikacji pt. *„Projektowanie niejednorodności i jednorodności mikrostrukturalnych w stopach aluminium”*. Przedstawiony zbiór 10 prac opublikowany został w latach 2015-2024 w czołowych czasopismach z listy JCR z zakresu inżynierii materiałowej. Pierwsza z cyklu przedstawionych do oceny publikacja [C1], powstała zatem jeszcze przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych. Czasopisma, w których Habilitant opublikował prace posiadają wysoki współczynnik wpływu IF od 2.4 do 8.4.

Wszystkie publikacje z ocenianego cyklu są wieloautorskie, przy czym w ośmiu z nich Habilitant jest pierwszym autorem, a w dwóch kolejnych drugim i trzecim. Dr inż. Witold Chromiński nie przedstawił procentowego udziału poszczególnych autorów w powstanie publikacji, lecz w oświadczeniach szczegółowo opisał swój (i innych autorów) wkład w poszczególnych pracach, co zostało przez Nich potwierdzone. W moim odczuciu taka forma jest zdecydowanie lepszym rozwiązaniem, ponieważ z ww. oświadczeń wynika

jednoznacznie, że w prawie wszystkich wskazanych pracach Habilitant odpowiadał przede wszystkim za koncepcję artykułu, opracowanie metodyki i wykonanie większości badań, analizę uzyskanych wyników oraz zasadniczą część opracowania tekstu publikacji. Niejednokrotnie ponosił również odpowiedzialność za pozyskanie funduszy oraz kierowanie projektami badawczymi, w ramach których realizowano przedstawione prace. Na tej podstawie należy stwierdzić, że Jego udział w ocenianym cyklu publikacji miał charakter wiodący i był kluczowy dla osiągnięcia uzyskanych rezultatów naukowych.

W przedstawionym cyklu publikacji Kandydat podjął problematykę fundamentalną dla inżynierii materiałowej tj. zależność pomiędzy mikrostrukturą stopów metali, a ich właściwościami mechanicznymi i funkcjonalnymi. W literaturze dotyczącej materiałów metalicznych, a w szczególności stopów aluminium poddanych odkształceniu plastycznemu i obróbce cieplnej, przez długi czas dominowało podejście uśredniające opis mikrostruktury. Badania koncentrowały się na ogólnych zależnościach pomiędzy rozmiarem ziarna, a właściwościami mechanicznymi (np. równanie Halla-Petcha czy Prawo Schmidta). Dotychczasowe prace naukowe w tym zakresie, mimo licznych badań, w niewystarczającym stopniu uwzględniały lokalne niejednorodności mikrostruktury, traktując materiał najczęściej jako jednorodny układ i opierając się na opisach uśrednionych. Brakowało szczegółowych analiz konfiguracji granic ziaren, orientacji krystalograficznych czy struktur dyslokacyjnych, które w istotny sposób determinują mechanizmy odkształcenia, umocnienia oraz procesy wydzieleniowe. Niewystarczająco rozwinięte były również badania z zastosowaniem mikroskopii elektronowej *in-situ*, pozwalające na śledzenie ewolucji mikrostruktury w bezpośrednim powiązaniu z właściwościami mechanicznymi. Recenzowany cykl publikacji Habilitanta stanowi systematyczną próbę wypełnienia tej luki. Dr inż. Witold Chromiński wyodrębnił w przedstawionym cyklu publikacji trzy wzajemnie powiązane wątki badawcze:

- Pierwszy (publikacje C1-C3) dotyczył przemiany mikrostruktury podczas odkształcenia plastycznego promującego ujednorodnienie materiału. Habilitant wykazał, że odpowiednio zaprojektowane procesy odkształcenia plastycznego, przy wykorzystaniu metod takich jak np. przyrostowe przeciskanie przez kanał kątowy (IECAP – *incremental equal channel angular pressing*) - technika opracowana przez Prof. Lecha Olejnika na Wydziale Inżynierii Produkcji Politechniki Warszawskiej (aktualnie Wydział Mechaniczny-Technologiczny); czy odpowiednio prowadzony proces walcowania wieloetapowego, pozwalają skutecznie eliminować niejednorodności mikrostruktury i prowadzą do uzyskania struktur ultradroboziarnistych o podwyższonym stopniu jednorodności. W badaniach tych wykazał również, że kontrola rotacji ziaren i aktywacja różnych systemów poślizgu umożliwia świadome kształtowanie anizotropii właściwości mechanicznych.
- Drugi (publikacje C4-C6) koncentrował się na wpływie lokalnej konfiguracji granic ziaren i struktur dyslokacyjnych na mechanizmy odkształcenia plastycznego, obejmując m.in. oryginalne obserwacje *in situ* na transmisyjnym mikroskopie elektronowym, pozwalające uchwycić dynamikę dyslokacji w bezpośredniej relacji do struktury krystalicznej. Habilitant na podstawie analizy wyników otrzymanych z przeprowadzonych badań, w tym *in-situ* na transmisyjnym mikroskopie elektronowym, wykazał, że orientacja ziaren ($\langle 001 \rangle$ i $\langle 111 \rangle$) determinuje charakter aktywności dyslokacji i rolę poszczególnych obszarów mikrostruktury

w akomodacji odkształcenia oraz w umocnieniu odkształceniowym. Kandydat opisał mechanizmy emisji, ruchu i interakcji pomiędzy dyslokacjami podczas odkształcania plastycznego oraz wykazał, że konfiguracja granic ziaren i defektów decyduje o zdolności materiału do umocnienia odkształceniowego.

- Trzeci (publikacje C7-C10) obejmował procesy wydzieleniowe w stopach aluminium o niejednorodnej mikrostrukturze, w których Habilitant wykazał rolę defektów sieci i granic ziaren w heterogenicznym zarodkowaniu wydzieleń faz umacniających, a w najnowszych pracach opisał mechanizmy kontrolowania tych procesów poprzez oddziaływania wakansów z pierwiastkami stopowymi. Habilitant wykazał, że granice ziaren i struktury dyslokacyjne odgrywają kluczową rolę w procesach zarodkowania i wzrostu faz umacniających. Opracował nowe procedury obróbki cieplno-plastycznej: w stopach AlMgSi zastosował ARB (*accumulative roll bonding*), uzyskując synergiczny efekt umocnienia odkształceniowego i wydzieleniowego [C7-C9]; w stopach AlCuMg wykazał rolę wakansów i oddziaływań z pierwiastkami stopowymi w przyspieszeniu zarodkowania stref GPB [C10].

Uważam, że do oryginalnych osiągnięć naukowych dr inż. Witolda Chromińskiego, stanowiących istotny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria materiałowa, należy w szczególności wyjaśnienie mechanizmu rozdrobnienia ziaren w procesie przyrostowego przeciskania przez kanał kątowy, z uwzględnieniem aktywności dyslokacji, rotacji ziaren i naprężeń własnych, oraz określenie zależności między jednorodnością mikrostruktury aluminium, jego właściwościami mechanicznymi i anizotropią. Znaczące rezultaty obejmują również opracowanie technologii walcowania sprzyjających intensywnej fragmentacji ziaren, modyfikacji tekstury włóknistej oraz przyspieszonemu zarodkowaniu i wzrostowi faz umacniających w stopach Al-Cu-Mg. Autor zidentyfikował rolę lokalnej konfiguracji defektów sieci krystalicznej w mechanizmach odkształcenia oraz ich wpływ na charakter umocnienia, a także wykazał oddziaływanie dyslokacji i granic powstałych podczas odkształcenia na procesy wydzieleniowe w stopach Al-Mg-Si. Do istotnych osiągnięć należy również opracowanie technologii przeróbki cieplno-plastycznej (m.in. metodą ARB), pozwalającej na uzyskanie synergicznego efektu umocnienia odkształceniowego i wydzieleniowego w stopach Al-Mg-Si, oraz sformułowanie mechanizmu wyjaśniającego rolę wakansów i pierwiastków stopowych w procesie zarodkowania stref GPB w stopach Al-Cu-Mg.

Osiągnięcia te mają zarówno wymiar poznawczy – pogłębiając zrozumienie relacji pomiędzy mikrostrukturą lokalną a właściwościami stopów aluminium – jak i aplikacyjny, wskazując możliwości świadomego projektowania mikrostruktury w celu uzyskania materiałów o lepszych parametrach mechanicznych. Całość cyklu badawczego cechuje spójność i logiczny, konsekwentny rozwój poczynający od badań nad charakterystyką mikrostruktury, poprzez analizę mechanizmów odpowiedzialnych za powstawanie niejednorodności, aż do opracowania metod ich kontrolowania i praktycznego wykorzystania. Dlatego uważam, że wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny inżynieria materiałowa jest wielowymiarowy. Po pierwsze, wypełnia on lukę badawczą dotyczącą roli lokalnych niejednorodności mikrostrukturalnych w mechanizmach odkształcenia i procesach wydzieleniowych. Po drugie Habilitant, rozwija i stosuje zaawansowane metody badań (m.in.

TEM in-situ, EBSD, TKD), łącząc je z analizą właściwości mechanicznych, co umożliwia pełniejsze zrozumienie relacji mikrostruktura–właściwości. Po trzecie, proponuje innowacyjne procedury obróbki cieplno-plastycznej, które mają znaczenie zarówno poznawcze, jak i aplikacyjne, otwierając drogę do projektowania stopów aluminium o ulepszonych właściwościach użytkowych.

W mojej opinii, przedstawione przez dr inż. Witolda Chromińskiego osiągnięcie naukowe w postaci cyklu 10 powiązanych tematycznie publikacji zatytułowanego „Projektowanie niejednorodności i jednorodności mikrostrukturalnych w stopach aluminium” wnosi znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria materiałowa i w pełni spełnia warunek w zakresie „cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych” określony w art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce spełniony jest

3. Ocena w zakresie osiągnięć naukowo-badawczych (poza głównym osiągnięciem wskazanym przez Habilitanta) i istotnej aktywności naukowej

Dr inż. Witold Chromiński, oprócz przedstawionego głównego osiągnięcia obejmującego cykl publikacji, wskazał dodatkowo cztery zasadnicze obszary swojej działalności naukowej obejmujące:

1. badania nad powiązaniem mikrostruktury metali lekkich poddanych dużemu odkształceniu plastycznemu z ich właściwościami mechanicznymi – obejmujące analizę przemian mikrostrukturalnych w aluminium, tytanie, magnezie i stali austenitycznej z wykorzystaniem zaawansowanych technik mikroskopowych;
2. charakterystykę mechanizmów powstawania warstw tlenkowych podczas korozji stopów tytanu – ukierunkowaną na biomateriały i prowadzoną z zastosowaniem transmisyjnej mikroskopii elektronowej oraz analizy chemicznej;
3. analizę zniszczeń radiacyjnych w materiałach dla energetyki – dotyczącą wolframu, stopów wysokiej entropii, stali ODS i stopów niklu, ze szczególnym uwzględnieniem ilościowej analizy defektów sieci krystalicznej i ich wpływu na retencję wodoru i helu;
4. zastosowanie metod mikroskopii elektronowej do analizy ilościowej jako danych wsadowych do modelowania zjawisk fizycznych – umożliwiające walidację modeli spiekania, mechanizmów odkształcenia plastycznego oraz układów równowagi fazowej w materiałach konstrukcyjnych i stopach wysokiej entropii.

Badania z tych obszarów rozwijał głównie w ramach projektów, które realizował we współpracy z innymi naukowcami zarówno z ośrodków krajowych jak i zagranicznych, co potwierdza jego aktywność w środowisku międzynarodowym oraz zdolność do prowadzenia interdyscyplinarnych projektów badawczych. Cztery wymienione obszary stanowią logiczne uzupełnienie głównego osiągnięcia naukowego, ukazując szerokie spektrum zainteresowań badawczych Habilitanta i spójność jego dorobku naukowego. Rola Habilitanta w tych badaniach koncentrowała się przede wszystkim na prowadzeniu szczegółowych obserwacji mikroskopowych (SEM, TEM, EBSD), przygotowaniu próbek i analizie mikrostruktury,

opracowywaniu metod ilościowej oceny defektów sieci krystalicznej oraz dostosowywaniu technik mikroskopowych do walidacji modeli numerycznych. Uczestniczył także w interpretacji wyników w kontekście właściwości mechanicznych, procesów korozyjnych i zniszczeń radiacyjnych, jak również w opracowywaniu nowych metod badawczych. Wniósł znaczący, wkład merytoryczny w prace zespołowe, czego efektem są liczne publikacje o wysokiej wartości naukowej, wskazane w autoreferacie.

Habilitant przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora był autorem lub współautorem 7 prac opublikowanych w czasopismach naukowych. Po uzyskaniu stopnia doktora zdecydowanie poszerzył swój dorobek o kolejnych 49 prac. Należy nadmienić, że wszystkie prace opublikowane są w czołowych czasopismach z zakresu inżynierii materiałowej, z bazy JCR. Przełożyło się to na bardzo wysoki sumaryczny Impact Factor wszystkich jego publikacji (liczony w oparciu o wartość wskaźnika obowiązującą w czasie publikacji) 297,292 oraz dużą liczbę cytowań prac Habilitanta – 971 (874 bez autocytowań) i wysoki indeks H = 18 (dane z autoreferatu, wg bazy WoS). Są to bardzo wysokie wskaźniki bibliometryczne, jak na kandydata ubiegającego się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego. W większości tych publikacji Habilitant występuje jednak konsekwentnie jako współautor, a nie lider zespołu, który zwykle odpowiada za główną koncepcję, realizację badań i przygotowanie manuskryptu. Z pewnością wniósł do tych prac znaczący wkład merytoryczny jako specjalista od wybranych metod badawczych (np. TEM, SEM, STEM, EBSD), analizy mikrostruktury, charakteryzacji materiałowej oraz interpretacji wyników, które były podstawą wielu prac międzynarodowych zespołów. Choć nie pełnił roli autora wiodącego, jego pozycja jako stałego i powtarzalnego współautora świadczy o wysokiej rozpoznawalności i zaufaniu partnerów badawczych, którzy zapraszali go do udziału w swoich projektach. Współautorstwo obejmuje publikacje w prestiżowych, wysoko notowanych czasopismach, m.in.: *International Journal of Plasticity*; *Acta Materialia*; *Corrosion Science*; *Materials & Design*; *Materials Science and Engineering A*; *Journal of Materials Research and Technology*; *Journal of Materials Research and Technology*; *Journal of Magnesium and Alloys*; *Journal of Alloys and Compounds*; *Materials Characterization* i in.

Habilitant w swoim dorobku nie posiada natomiast żadnej monografii, ani rozdziałów w monografiach.

Istotnym elementem aktywności naukowej habilitanta są także staże i pobyty badawcze w renomowanych ośrodkach zagranicznych. Dr inż. Witold Chromiński wykazał się dużą aktywnością naukową realizowaną w innych ośrodkach badawczych, w szczególności zagranicznych, w których odbył cztery staże. Już w czasie studiów doktoranckich, w 2015 r., został laureatem stypendium wyjazdowego przyznanego przez Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej. W jego ramach odbył miesięczny staż naukowy w TEM Gemini Centre działającym przy Norwegian University of Science and Technology (NTNU) w Trondheim (Norwegia). Następnie, w 2021 r., zrealizował trzymiesięczny staż w tej samej instytucji, w trakcie którego prowadził badania z wykorzystaniem zaawansowanych technik mikroskopii elektronowej oraz rozwijał współpracę naukową z zespołem badawczym NTNU. Rezultatem tych pobytów było nie tylko zdobycie zaawansowanych kompetencji metodycznych i praktycznych w zakresie badań mikrostrukturalnych, lecz także nawiązanie

trwałej współpracy, która zaowocowała wspólnymi publikacjami naukowymi oraz udziałem w kolejnych projektach badawczych.

W 2024 roku odbył on dwa pobyty w Chimie ParisTech – Structural Metallurgy Laboratory (Francja) pod opieką dra Fana Suna. Pierwszy z nich, realizowany w lutym 2024 r. w ramach stypendium wyjazdowego *France Excellence SSHN* Ambasady Francji, obejmował prowadzenie eksperymentów odkształcenia plastycznego *in situ* w transmisyjnym mikroskopie elektronowym. Drugi pobyt w kwietniu 2024 r., sfinansowany ze środków programu *Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza* (konkurs *Mobility*), był kontynuacją wcześniejszych badań i dotyczył pomiarów przewodności elektrycznej w czasie obróbki cieplnej stopów AlMgSiAg oraz AlMgSiCuAg. Efektem pobytów było nawiązanie ścisłej współpracy z zespołem dra Fana Suna, czego rezultatem są dwie wspólne publikacje - niezwiązane bezpośrednio z tematyką stypendiów, oraz przygotowanie dwóch wspólnych wniosków projektowych.

Osiągnięcia oraz duża aktywność naukowa Habilitanta znajduje także odzwierciedlenie w ilości projektów, w których brał lub bierze udział. Jest to 12 projektów w tym 4 w trakcie realizacji, finansowanych z różnych źródeł NCN, NCBiR i in. W 3 z nich Habilitant pełnił rolę kierownika:

- 2015 - 2017 Badania in-situ mechanizmów odkształcenia plastycznego aluminium o silnie rozdrobnionej strukturze w transmisyjnym mikroskopie elektronowym – projekt finansowany przez Narodowe Centrum Nauki w ramach konkursu Preludium 8;
- 2017-2021 - Optymalizacja mikrostruktury stopów aluminium pod kątem efektywności umocnienia wydzieleniowego - projekt finansowany przez Narodowe Centrum Nauki w ramach konkursu Sonatina 1;
- Od 2021 - Opracowanie składu chemicznego i obróbki cieplnej nowego, umacnianego wydzieleniowo stopu Al o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej - projekt finansowany przez Narodowe Centrum Nauki w ramach konkursu Sonata.

W pozostałych pełnił lub pełni rolę wykonawcy.

Dr inż. Witold Chromiński wykazuje ponadprzeciętną aktywność naukową zarówno na arenie krajowej, jak i międzynarodowej, czego potwierdzeniem jest liczny udział w prestiżowych seminariach oraz konferencjach naukowych. Już na wczesnym etapie kariery – jeszcze przed uzyskaniem stopnia doktora – prezentował wyniki swoich badań na siedmiu renomowanych konferencjach, takich jak: *1st Dresden Nanoanalysis Symposium*, *EUROMAT2015* czy *TMS2016*, wygłaszając referaty oraz na dwóch prezentował wyniki w formie posterów. Po uzyskaniu stopnia doktora Kandydat konsekwentnie rozwijał swoją aktywność. Brał udział i przedstawiał referaty na najważniejszych światowych konferencjach materiałowych (*TMS Annual Meeting & Exhibition*, *EUROMAT*, *Conference of Metallurgists*), jak również na wydarzeniach specjalistycznych z zakresu mikroskopii elektronowej. Habilitant prezentował wyniki badań zarówno w formie referatów (11), jak i plakatów (11). Na szczególne podkreślenie zasługują zaproszone wykłady (*CASA-NTNU 2021*, *SFI PhysMet 2021*, *Plasticity 2024*, *COM 2024*), które stanowią potwierdzenie wysokiej pozycji naukowej i rozpoznawalności w międzynarodowym środowisku.

W zakresie współpracy z otoczeniem gospodarczym Habilitant wykazał relatywnie mniejszą aktywność. Brał udział w projekcie *Famec* realizowanym z firmą GKM Aerospace, finansowanym w ramach programu CleanSKY. Jest to przedsięwzięcie międzynarodowe, o dużym znaczeniu dla rozwoju nowoczesnych technologii lotniczych, co potwierdza zdolność Habilitanta do podejmowania współpracy z przemysłem wysokich technologii. Ponadto, w latach 2024–2025 Habilitant zrealizował badania warstw epitaksjalnych na zlecenie firmy Vigo Electronics.

Nie odnotowano patentów, wdrożeń ani udziału w zespołach eksperckich. Należy jednak podkreślić, że udokumentowana współpraca z przemysłem – zarówno na poziomie międzynarodowym (CleanSKY), jak i krajowym (Vigo Electronics) – potwierdza istotne kompetencje Habilitanta w zakresie współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Zatem dorobek Habilitanta w tym zakresie można ocenić jako umiarkowany, z widocznym potencjałem do dalszego rozwoju.

Podsumowując, mogę stwierdzić, że całokształt osiągnięć naukowo-badawczych Habilitanta, poza głównym osiągnięciem, należy ocenić wysoko i uznać za istotny wkład w rozwój dyscypliny.

5. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę

Przedstawione osiągnięcia w obszarze dydaktyki Pana dr inż. Witolda Chromińskiego nie należą do wyróżniających się i jest to kryterium, które jest słabiej spełnione przez Habilitanta. Wynika to przede wszystkim z charakteru zatrudnienia Kandydata na stanowiskach badawczych zarówno w Politechnice Warszawskiej, jak i w Narodowym Centrum Badań Jądrowych (adiunkt badawczy PW, specjalista w NCBJ), które nie obligują do systematycznego prowadzenia zajęć dydaktycznych. Niemniej jednak wykazał się On aktywnością i w tym obszarze. Angażował się w pomoc przy realizacji wykładów („*Aspekty materiałowe oddziaływań plazma-ścianna w reaktorach syntezy termojądrowej*”), ćwiczeń („*Podstawy Nauki o Materiałach 3*”) oraz laboratoriów („*Podstawy Nauki o Materiałach 4*”; „*Projekt Badawczy*”) prowadzonych przez innych pracowników. Zakres tematyki zajęć jest ściśle związany z Jego działalnością naukową, co świadczy o adekwatnym wykorzystaniu posiadanych kompetencji. Ważnym elementem działalności dydaktycznej było również prowadzenie i współprowadzenie prac dyplomowych oraz wspieranie studentów i doktorantów w ramach badań realizowanych w Laboratorium Mikroskopii Elektronowej. W dorobku Kandydata znajdują się dwie prace magisterskie, w których pełnił rolę promotora, a także jedna rozprawa doktorska, w której był promotorem pomocniczym, zakończona uzyskaniem stopnia naukowego. Choć zakres aktywności dydaktycznej jest relatywnie ograniczony i nie obejmuje samodzielnego prowadzenia pełnych kursów, należy podkreślić, że wynika to z charakteru stanowiska badawczego, a nie z braku zaangażowania Kandydata. W tym kontekście należy stwierdzić, że osiągnięcia dydaktyczne są wystarczające, choć nie wyróżniające się.

Dr inż. Witold Chromiński wykazał również dużą aktywność w działalności organizacyjnej. Był kierownikiem sześciu projektów badawczych, w tym trzech

finansowanych przez NCN oraz dwóch finansowanych z subwencji Politechniki Warszawskiej oraz przez Radę Naukową Dyscypliny Inżynieria Materiałowa Politechniki Warszawskiej, w ramach których odpowiadał za kompleksowe zarządzanie zespołem, planowanie harmonogramu prac oraz nadzór nad realizacją zadań badawczo-rozwojowych, a także przygotowanie publikacji naukowych.

W zakresie działalności organizacyjnej Kandydat aktywnie uczestniczył w pracach związanych z organizacją międzynarodowych konferencji naukowych EMRS Fall Meeting w latach 2011–2013, a w 2017 roku pełnił funkcję członka komitetu organizacyjnego XVI International Conference on Electron Microscopy. Ponadto wykazał się dużym zaangażowaniem w rozwój infrastruktury badawczej, czego przykładem są działania związane z utworzeniem nowego laboratorium obróbki cieplnej na Wydziale Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej (2022r), aktywny udział w procesie zakupu i wdrożenia mikroskopu transmisyjnego na tym wydziale (2021–2022r) oraz odpowiedzialność za stworzenie laboratorium transmisyjnej mikroskopii elektronowej w NCBJ – Centrum Doskonałości NOMATEN (2022–2023r). Jego rola obejmowała zarówno wybór aparatury i urządzeń pomocniczych, przygotowanie dokumentacji przetargowej, jak i nadzorowanie instalacji sprzętu. Działania te należy ocenić bardzo wysoko, gdyż istotnie zwiększyły potencjał badawczy i dydaktyczny jednostek oraz stworzyły warunki do prowadzenia zaawansowanych projektów naukowych.

W zakresie popularyzacji nauki angażował się w działania skierowane do szerokiego grona odbiorców. Brał udział w spotkaniu ze studentami pierwszego roku dotyczącym codzienności pracy naukowca oraz udzielił wywiadu w Programie Trzecim Polskiego Radia nt. „Świat w gigantycznym powiększeniu”, emitowanego w ramach audycji „Trójka przed południem”.

Kandydat aktywnie uczestniczył także w procesie recenzowania artykułów naukowych. W latach 2020–2025 przygotował recenzje dla uznanych czasopism z zakresu inżynierii materiałowej, m.in.: *Journal of Alloys and Compounds* (4 artykuły), *JOM* (3 artykuły), *Materials and Metals International* (1 artykuł), *Materials Science and Technology* (1 artykuł), *Materials Today Communications* (1 artykuł), *Materials Characterization* (1 artykuł) oraz *Journal of Materials Science* (1 artykuł).

Habilitant aktywnie uczestniczy w życiu środowiska naukowego, będąc członkiem Polskiego Towarzystwa Mikroskopii (PTMi), European Microscopy Society (EMS) oraz Polskiego Towarzystwa Materiałoznawczego (PTM). Przynależność do tych organizacji umożliwia mu regularny kontakt z czołowymi ośrodkami badawczymi w kraju i za granicą oraz sprzyja wymianie doświadczeń w zakresie najnowszych metod charakteryzacji materiałów i badań mikrostrukturalnych.

Za swoje osiągnięcia badawcze i współpracę zespołową był czterokrotnie nagradzany zespołową Nagrodą JM Rektora Politechniki Warszawskiej (2019, 2021, 2023 i 2025r), co potwierdza trwały i znaczący wkład w rozwój badań prowadzonych na tej uczelni.

W roku 2018 Habilitant został laureatem prestiżowego Stypendium START Fundacji na rzecz Nauki Polskiej, które stanowi jedno z najbardziej rozpoznawalnych wyróżnień dla młodych naukowców w Polsce, przyznawane za dotychczasowy dorobek oraz potencjał dalszego rozwoju naukowego. Dodatkowym potwierdzeniem jego wysokiej pozycji

w środowisku badawczym było uzyskanie Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla Wybitnych Młodych Naukowców, które wyróżnia najbardziej obiecujących badaczy młodego pokolenia, realizujących nowatorskie i konkurencyjne badania na arenie międzynarodowej.

Osiągnięcia dr. inż. Witolda Chromińskiego w zakresie działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzujących naukę oceniam jednoznacznie pozytywnie.

6. Wniosek końcowy

Po zapoznaniu się z dokumentacją dotyczącą dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego oraz organizacyjnego i popularyzującego naukę dr. inż. Witolda Chromińskiego stwierdzam, że główne osiągnięcie Habilitanta – cykl 10 publikacji pt. „Projektowanie niejednorodności i jednorodności mikrostrukturalnych w stopach aluminium” – **spełnia wymogi stawiane tego typu opracowaniom i stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria materiałowa.**

Dotychczasowy dorobek w postaci publikacji, udziału w projektach badawczych oraz współpracy z krajowymi i zagranicznymi ośrodkami naukowymi prezentuje wysoki poziom i potwierdza aktywność naukową Kandydata. Ponadto Habilitant spełnia kryteria oceny w zakresie działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzującej naukę.

Na podstawie pozytywnej oceny osiągnięcia naukowego oraz całokształtu dorobku stwierdzam, że zgodnie z ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, dr inż. Witold Chromiński spełnia warunki do uzyskania stopnia doktora habilitowanego. Wniosuję zatem do Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Materiałowa Politechniki Warszawskiej o nadanie dr. inż. Witoldowi Chromińskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Dr hab. inż. Grażyna Mrówka-Nowotnik, prof. PRz