

RECENZJA

**dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Witolda Chromińskiego
w związku z postępowaniem prowadzonym przez Radę Dyscypliny Inżynierii Materiałowej
Politechniki Warszawskiej o nadanie stopnia doktora habilitowanego.**

Podstawą opracowania niniejszej recenzji jest Uchwała nr 86/III/2025 Rady Dyscypliny Inżynierii Materiałowa podjęta na podstawie art. 221 ust.5 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r.- Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2023 poz. 742). Do pisma załączona została dokumentacja złożona przez Habilitanta. Postępowanie habilitacyjne jest prowadzone w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria materiałowa.

SYLWETKA NAUKOWA HABILITANTA

Dr inż. Witold Chromiński w 2011 roku ukończył studia magisterskie na Wydziale Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej. Habilitant w 2017 roku uzyskał stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa na tym samym wydziale na podstawie rozprawy doktorskiej zatytułowanej „Microstructural heterogeneities and their influence on precipitation phenomena in a severely deformed 6082 aluminium alloys”. Promotorem w przewodzie doktorskim była prof. dr hab. inż. Małgorzata Lewandowska. W latach 2017 – 2020 był zatrudniony na macierzystym wydziale jako technolog, a od 2020 roku do nadal jest zatrudniony na stanowisku adiunkta. Dodatkowo od 2021 roku do chwili obecnej Habilitant zatrudniony jest na stanowisku specjalisty badawczo- technicznego w Narodowym Centrum Badań Jądrowych Centrum Doskonałości NOMATEN.

OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO STANOWIĄCEGO PODSTAWĘ DO UBIEGANIA SIĘ O STOPIEŃ DOKTORA HABILITOWANEGO

Jako główne osiągnięcie naukowe, będące podstawą wniosku, dr inż. Witolda Chromińskiego o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego, jest cykl powiązanych tematycznie publikacji, powstałych w latach 2015-2024 pod zbiorczym tytułem „Projektowanie niejednorodności i jednorodności mikrostrukturalnych w stopach aluminium.” W swoich badaniach Habilitant zajmuje się głównie 3 technikami dużych odkształceń plastycznych - SPD (ang. Severe plastic Deformation): Przyrostowego przeciskania przez kanał kątowy IECAP (ang. incremental equal channel angular pressing), wyciskania hydrostatycznego HE (ang. Hydroextrusion), akumulacyjnego walcowania pakietowego (ang. Accumulative Roll Bonding) oraz walcowania konwencjonalnego, za pomocą których w połączeniu z obróbką cieplną kształtował strukturę i właściwości mechaniczne aluminium oraz stopów: Al-Mg-Si oraz Al-Cu-Mg. Otrzymane w wyniku procesów SPD materiały są badane głównie pod kątem wpływu niejednorodności strukturalnej na lokalne mechanizmy umocnienia i przemiany mikrostruktury. W skład jednotematycznego cyklu wchodzi 10 publikacji, oznaczonych odpowiednio [1C-10C]. Publikacje

ukazały się w czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym, jak np.: Materials Science Engineering A, Materials Design, Advanced Engineering Materials, Materials Characterization czy Journal of Materials Research and Technology. Wszystkie publikacje posiadają wskaźnik IF od 2,4 do 8,4 (8 publikacji posiada wskaźnik wpływu IF powyżej 4). Sumaryczny IF cyklu publikacji jest wysoki i wynosi 53,005. Wszystkie prace są wieloautorские, a Habilitant jest pierwszym autorem w ośmiu z nich. Udział wszystkich współautorów, wraz ze wskazaniem podjętych czynności, został potwierdzony pisemnie w załączonych do wniosku oświadczeniach. Udział Habilitanta w publikacjach współautorskich jest istotny. Był on odpowiedzialny między innymi za: stworzenie koncepcji badawczej, opracowanie metodyki badań, przeprowadzenie obróbki cieplno-plastycznej, przeprowadzenie obserwacji mikrostruktury przy użyciu skaningowej mikroskopii elektronowej (tutaj szczególnie wyróżniają się badania z wykorzystaniem metody EBSD), transmisyjnej mikroskopii elektronowej (tutaj bardzo ciekawe są badania in-situ), wykonanie badań mikrotwardości, analizę uzyskanych wyników, przygotowanie i zredagowanie publikacji. Należy podkreślić, że Habilitant był nie tylko twórcą koncepcji badań, ale również wykonawcą oraz koordynatorem prowadzonych prac w zespole badawczym w ramach pozyskanych projektów z NCN. Mimo stosunkowo krótkiego czasu, jaki upłynął od publikacji tych artykułów, były one już wielokrotnie cytowane, co świadczy o dużym znaczeniu prowadzonych badań.

Omówiony w autoreferacie cykl prac jest spójny tematycznie, co stanowi zasadność przyjęcia tej formy jako podstawy wniosku. W oparciu o analizę przedstawionych przez Habilitanta do oceny publikacji stwierdzam, że zaprezentowana tematyka badawcza oraz zastosowane metody badawcze mieszczą się w dyscyplinie inżynieria materiałowa. **Wszystkie oceniane w osiągnięciu prace koncentrują się na tematyce związanej z wpływem niejednorodności struktury na lokalne mechanizmy umocnienia wynikające z rozmieszczenia defektów struktury krystalicznej, rozdrobnienia ziarna, orientacji krystalograficznych oraz przemian fazowych.**

Temat jak i zakres prac wpisują się w kierunki badań wielu ośrodków naukowych. Duże doświadczenie Habilitanta w prowadzeniu badań eksperymentalnych z wykorzystaniem SEM i TEM, które należą do trudnych technik badawczych wymagających dużego przygotowania merytorycznego, a także oryginalność otrzymanych wyników badań, wydaje się być ważna dla rozwoju dyscypliny inżynieria materiałowa. Habilitant w swoich badaniach i w przedstawionym osiągnięciu badawczym skupia szczególną uwagę na wykazaniu roli defektów strukturalnych, konfiguracji granic ziaren, struktur dyslokacyjnych, procesów wydzieleniowych w kształtowaniu właściwości mechanicznych aluminium i jego stopów wykazanych w procesach przetwarzania plastycznego, obróbki cieplnej i cieplno-plastycznej. Na podkreślenie zasługuje fakt, że Habilitant wyciąga twórcze wnioski z prowadzonych eksperymentów w oparciu o bardzo zaawansowaną metodykę badawczą, w odniesieniu do zjawisk w mikroskali i wskazuje na „motywację” podjętych badań, co jest niewątpliwie zaletą w prowadzeniu badań naukowych.

Habilitant całe swoje osiągnięcie scharakteryzował w Autoreferacie stanowiącym załącznik nr 3 przedstawionej dokumentacji. **Cykl publikacji, który podlega ocenie, Habilitant sklasyfikował na trzy wątki tematyczne, do których należą: (1) przemiany mikrostruktury podczas odkształcenia plastycznego promującego ujednorodnianie mikrostruktury, (2) wpływ lokalnej konfiguracji granic ziaren, struktury dyslokacyjnej na mechanizmy odkształcenia plastycznego, (3) procesy wydzieleniowe w stopach aluminium o niejednorodnej mikrostrukturze.**

W pierwszym wątku obejmującym artykuły [C1-C3] Habilitant podjął problem związany ze zbadaniem wpływu oryginalnej metody dużego odkształcenia plastycznego jaką jest IECAP na zwiększenie jednorodności strukturalnej. Wykazał na podstawie badań mikrostrukturalnych, że metoda IECAP,

cechuje się specyficzną drogą odkształcenia, podczas której dochodzi do krzyżowania płaszczyzn ścinania i aktywacji różnych systemów poślizgu. W wyniku tak zastosowanego schematu odkształcenia dochodzi do fragmentacji struktury z utworzeniem równoosiowych ziaren. Zaobserwowane zjawiska w strukturze odkształconych materiałów (aluminium) metodą IECAP zainspirowały Habilitanta do przeprowadzenia eksperymentu mającego na celu ujednorodnienie struktury w oparciu o konwencjonalny proces wieloetapowego walcowania dla stopu aluminium serii 6xxx (AlMgSi). Habilitant zaproponował dwa sposoby walcowania pręta wytworzonego metodą wyciskania o silnej teksturze włóknistej $\langle 001 \rangle$ i $\langle 111 \rangle$: równoległy i prostopadły układ włókien do kierunku walcowania celem wymuszenia stanu odkształcenia i rozbicia wyjściowej struktury włóknistej. Dodatkowo, przy prostopadłym ułożeniu włókien zdecydował się na zastosowanie kolejnych dwóch schematów odkształcenia: z zachowaniem stałego kierunku odkształcenia oraz z zastosowaniem obrotów o 90° . Habilitant opisał i wykazał, że równoległe ułożenie włókien sprzyja zachowaniu początkowej włóknistej morfologii, natomiast ustawienie włókna prostopadle do kierunku odkształcenia zaburza strukturę, a postępujące odkształcenie plastyczne prowadzi do rotacji i fragmentacji morfologii włóknistej. Ciekawym elementem eksperymentu było wykazanie poprzez badania z wykorzystaniem TEM, że zastosowanie obrotów wokół normalnej do płaszczyzny blach prowadzi do aktywacji innego zestawu systemów poślizgu w kolejnych przejściach, co powoduje rozdrobnienie struktury i utworzenie siatki dyslokacji o małym kącie dezorientacji. Na podstawie przeprowadzonych badań Habilitant, zauważa, że poprzez zastosowanie tzw. „warunków niesprzyjających” pogłębianiu początkowej mikrostruktury może dojść do intensyfikacji procesu rozdrobnienia ziarna.

Kolejny wątek przedstawiony w publikacjach [C4 – C6] dotyczy określenia wpływu lokalnej konfiguracji dyslokacji i granic ziaren na mechanizmy odkształcenia plastycznego. W tym obszarze Habilitant wykorzystał dwie techniki dużego odkształcenia plastycznego (IECAP oraz HE). Habilitant dokonał opisu struktur dyslokacyjnych w tworzących się ziarnach o różnych orientacjach względem kierunku odkształcenia. Wykazał, że ziarna o orientacji $\langle 111 \rangle$ i orientacji $\langle 001 \rangle$ cechują się rozdrobnieniem odpowiednio 700 nm i 950 nm. Zaobserwował, że w mniejszych ziarnach ilość źródeł emisji dyslokacji jest mniejsza, w związku z czym tworzenie struktur dyslokacyjnych w wyniku przecinania dyslokacji jest mało prawdopodobne. Zauważył, że w większych ziarnach o orientacji $\langle 001 \rangle$ odkształcenie odbywało się poprzez emisję i ruch dyslokacji w kilku działających jednocześnie systemach poślizgu. Wykazał, że w takich ziarnach częściej dochodziło do powstania ścianek dyslokacyjnych. Habilitant stwierdza, że w ziarnach o różnej orientacji dochodzi do uruchomienia różnych mechanizmów odkształcenia co bezpośrednio przenosi się na efekt umocnienia materiału (w ziarnach pierwszego typu następuje aktywacja mechanizmów poślizgu dyslokacji, natomiast w ziarnach drugiego typu następuje przebudowa struktury dyslokacyjnej). W ramach podjętej tematyki Habilitant przeprowadził również ciekawe doświadczenie mające na celu wykazanie roli mechanizmów odkształcenia w materiałach o zbliżonej wielkości ziarna lecz różniących się morfologią granic ziaren. Poprzez zastosowanie metody HE i IECAP dowiódł na przykładzie aluminium, że materiał po zastosowaniu technik SPD wykazuje podobne wartości wytrzymałościowe lecz różne plastyczne. Istotnym osiągnięciem Habilitanta w tym wątku są szczegółowe badania strukturalne wyjaśniające mechanizmy odkształcenia plastycznego w oparciu o emisję i absorpcję dyslokacji. Habilitant wyjaśnia, że w przypadku metody HE dominują dwie składowe tekstury włóknistej, natomiast w przypadku zastosowania techniki IECAP struktura nie wykazywała uprzywilejowanej orientacji. Habilitant wyjaśnił, że sposób realizowanego odkształcenia wpłynął na rozkład kątów dezorientacji granic ziaren - materiał odkształcany HE cechuje dominacja granic o małym kącie

dezorientacji, natomiast po zastosowaniu IECAP w strukturze dominują granice o dużym kącie dezorientacji. Ciekawym spostrzeżeniem wynikającym z przeprowadzonych badań struktury dyslokacyjnej, granic ziaren i tekstury w mikroobszarach, było wskazanie, że ewolucji struktury dyslokacyjnej należy się spodziewać w materiale poddanemu HE. Dowiódł, tym samym na podstawie badań mechanicznych, że niejednorodna struktura związana z dwoma składowymi tekstury i odpowiednią konfiguracją defektów sprzyja umocnieniu odkształceniowemu. Jednocześnie wykazał, że przypadku IECAP nie dochodzi do umocnienia odkształceniowego. Istotnym osiągnięciem Habilitanta w tym przypadku jest uzyskanie wiedzy z zakresu mechanizmów odkształcenia plastycznego towarzyszące dwóm technikom SPD i porównanie ich efektywności do rozdrabniania ziarna.

Pewnym osiągnięciem Habilitanta są badania dotyczące jednoosiowego ściskania do wartości odkształcenia 4% przeprowadzone dla obu wspomnianych metod odkształcania. W wyniku przeprowadzonego eksperymentu wykazał, że w materiale ściskanym po zastosowaniu HE w ziarnach o początkowej orientacji $\langle 001 \rangle$ zachodzi intensywny poślizg dyslokacji na wielu systemach poślizgu, w wyniku czego utworzone ziarna cechują się małym kątem dezorientacji. Natomiast w przypadku ziaren o orientacji $\langle 111 \rangle$ stwierdził utworzenie nowej składowej tekstury $\langle 110 \rangle$ względem kierunku ściskania. Wykazał, że obszary o nowej orientacji zbudowane są z wydłużonych naprzemiennie usytuowanych pasm z obszarami o pierwotnej orientacji. Na podstawie szczegółowych badań SEM i TEM potwierdził, że doszło do skoordynowanej rotacji ziaren w wyniku odkształcenia, która nie jest związana z aktywnością dyslokacji. Jednocześnie wykazał, że w przypadku zastosowania techniki IECAP nie obserwuje się istotnych zmian w mikrostrukturze pod względem wielkości ziarna, udziału granic ziaren o małym kącie dezorientacji czy współczynnika kształtu.

Istotne osiągnięcia Habilitanta są zaprezentowane w trzecim wątku, który obejmuje artykuły (C7-C10). We wskazanych 3 artykułach podjął się wyjaśnienia zagadnień dotyczących wpływu obróbki cieplno – plastycznej stopów aluminium w celu zwiększenia właściwości mechanicznych. Habilitant wykazał (na podstawie wcześniej przeprowadzonego doświadczenia walcowania blach), że w obrębie dyslokacji następuje niejednorodne zarodkowanie wydzieleni, co zaburza zjawisko równomiernego wydzielania faz w objętości materiału poprzez dyfuzję pierwiastków stopowych do dyslokacji. Stwierdza, że pewna graniczna gęstość dyslokacji może korzystnie wpływać na proces umocnienia wydzieleniowego w przesyconym roztworze stałym. Poza tym wytworzenie dużej gęstości dyslokacji w przesyconym stopie ma wpływ na procesy wydzieleniowe podczas kolejnego starzenia. Habilitant podkreślił, że granice ziaren o dużym i małym kącie dezorientacji także cechuje zdolność do przyciągania pierwiastków rozpuszczonych w osnowie, co wpływa na zarodkowanie i wzrost wydzieleni faz umacniających w tych obszarach.

Na podstawie zdobytego doświadczenia z dotychczas przeprowadzonych badań nad niejednorodnością strukturalną zdecydował się na przeprowadzenie eksperymentu w oparciu o nową obróbkę cieplno-plastyczną stopów AlMgSi w oparciu o technikę ARB według 2 schematów. Pierwszy schemat obróbki polegał na przesyconiu stopu, odkształceniu ARB w kilku krokach oraz przesyconiu i sztucznym starzeniu po ostatnim przebiegu. Habilitant wykazał, że po zastosowaniu wysokotemperaturowej obróbki cieplnej ziarna są zrekrytalizowane i pozbawione defektów. Zaproponowany przez Niego drugi schemat obróbki polegał na przeprowadzeniu nieparzystej liczby przepustów ARB na przesyconym roztworze stałym, ponownym wykonaniu przesyconia oraz dodatkowego przepustu ARB a następnie sztucznego starzenia. Wykazał, że zastosowana procedura obróbki cieplnej pozwala na uzyskanie przesyconego roztworu stałego oraz wytworzenie w ostatnim przebiegu struktury dyslokacyjnej. Ciekawe okazały się wyniki dowodzące, że podczas samorzutnego

starzenia po przeprowadzeniu obu sposobów obróbki cieplno- plastycznej dochodzi się do powstania wydzieliń o zupełnie innym składzie fazowym. Za pomocą szczegółowych badań TEM identyfikuje skład fazowy wydzieliń i przypisuje obserwowane zjawisko dyfuzji pierwiastków stopowych do dyslokacji prowadzące w tym przypadku do zubożenia osnowy o Mg i Si. Stwierdził między innymi, że zaburzona koncentracja tych pierwiastków może brać aktywny udział w tworzeniu wydzieliń fazy L. Należy zauważyć, że jest to wymierny wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny, bowiem uzyskane wyniki dają perspektywę aplikacji takiej obróbki cieplno- plastycznych do wytwarzania materiałów o pożądanym właściwościach mechanicznych.

Potencjał takiego podejścia sprawdził dla stopu 2xxx, którego głównymi dodatkami są Cu i Mg (Mg wykazuje tendencję do tworzenia par z wakansami), a praca miała na celu podjęcie próby przyspieszenia procesów wydzielania faz w stopie AlCuMg przez specjalnie zaprojektowaną obróbkę termomechaniczną. Przesycanie zostało przeprowadzone odpowiednio przed i po walcowaniu z następnym starzeniem w celu analizy zarodkowania stref GPB (Guiner-Preston-Bagaryatsky). Badania wykazały, że przesycony stop po odkształceniu plastycznym wykazuje większą gęstość wydzieliń oraz twardość w porównaniu do stopu, który poddano konwencjonalnej obróbce cieplnej. Tym samym Habilitant udowodnił, że kombinacja procesów odkształcania plastycznego i przesycania wpływa na intensywność wydzielania faz i ich skład fazowy.

W przypadku wszystkich przedstawionych do oceny zagadnień należy podkreślić Jego twórczą pracę jako eksperymentatora w podejmowaniu wysiłków nad różnymi sposobami odkształcenia, różnymi sposobami obróbki cieplno-plastycznej w oparciu o wcześniej zdobyte doświadczenia badawcze i wiedzę z zakresu przedmiotowej literatury. Wykonane badania i kluczowe spostrzeżenia w zakresie kolejno realizowanych aktywności posłużyły do poszukiwania nowych pomysłów i rozwiązań w kontekście wytworzenia materiałów o wymaganych właściwościach.

PODSUMOWANIE OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

Podsumowując ten fragment recenzji stwierdzam, że wyniki badań przedstawione w publikacjach, jako osiągnięcie Habilitanta są cenne i interesujące z punktu widzenia badawczego. Osiągnięcia są niepodważalne i świadczą o dużym potencjale naukowym i Jego dużej wiedzy. Różnorodność stosowanych metod badawczych oraz technik odkształcenia plastycznego stanowi o dużej wartości prowadzonych badań w rozwój dyscypliny inżynieria materiałowa. Podkreślam Jego rolę w prowadzeniu samodzielnych badań z wykorzystaniem niezwykle trudnych technik badawczych wymagających odpowiedniego przygotowania i ugruntowanej wiedzy z zakresu metod i technik badawczych. Ponadto jako autor głównych założeń i przyjętych hipotez badawczych wykazał się głęboką wiedzą w zakresie teorii dyslokacji. Jednoznacznie należy stwierdzić, że uzyskane rezultaty zarówno o charakterze poznawczym a poniekąd technologicznym są dobrze udokumentowane i są oryginalne.

OCENA ISTOTNEJ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ HABILITANTKI REALIZOWANEJ W WIĘCEJ NIŻ JEDNEJ UCZELNI, INSTYTUCJI NAUKOWEJ LUB INSTYTUCJI KULTURY W SZCZEGÓLNOŚCI ZAGRANICZNEJ

Habilitant w ramach studiów doktoranckich odbył 1 miesięczny staż naukowy w TEM Gemini Centre działającym przy Norwegian University of Science and Technology (NTNU) w Trondheim w Norwegii w ramach przyznanego stypendium wyjazdowego przyznawanego przez Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej. W ramach stażu został przeszkolony z obsługi

wysokorozdzielczego mikroskopu elektronowego. Ówczesne zaangażowanie Doktoranta w prace naukowe zaowocowało powstaniem publikacji wydanej w Materials Science and Engineering A. Następnie jako adiunkt odbył kolejny 3 miesięczny staż w tej samej jednostce, w ramach projektu Sonatina 1, gdzie pogłębiał wiedzę w zakresie analizy kinetyki procesów wydzieleniowych w stopach aluminium oraz zastosowaniu ilościowych metod analizy obrazu. Efektem współpracy międzynarodowej było opublikowanie wyników badań w Journal of Research and Technology.

Kolejne 2 staże były realizowane w Chimie Paris Tech Structural Metallurgy Laboratory. Pierwszy zorganizowany był w ramach wyjazdowego stypendium Ambasady Francji, natomiast drugi był finansowany przez program Inicjatywa Doskonałości Uczelnia.Badawcza w ramach konkursu Mobility. W ramach 1 pobytu Habilitant prowadził badania in situ z wykorzystaniem TEM. Natomiast podczas kolejnego wyjazdu, realizował badania nad przewodnością elektryczną stopów aluminium. Oba zagadnienia badawcze były realizowane w ramach projektu Sonata, którego był kierownikiem. Podczas pobytu w tej jednostce nawiązał współpracę z grupą dra Fana Suna, w efekcie której powstały publikacje wydane w Corrosion Science i Applied Surface and Science dotyczące zagadnień korozyjnych w stopach tytanu.

Jako specjalista badawczo - techniczny w Centrum Doskonałości NOMATEN zaangażował się w kompleksowe utworzenie laboratorium TEM poprzez zaprojektowanie pomieszczeń, opiekę nad laboratorium a także prowadzenie badań w zakresie mikroskopii TEM dla pracowników jednostki. Był zaangażowany do realizacji licznych badań a efekty pracy zostały uwieńczone 12 publikacjami. Najważniejsze z nich zostały wydane w Materials and Design, International Journal of Plasticity, Applied Surface Science.

Na podstawie danych zawartych w autoreferacie Habilitanta, stwierdzam, że Jego aktywność na polu współpracy międzynarodowej wypada pozytywnie. Habilitant współpracuje z naukowcami z jednostek zagranicznych. Potwierdzeniem tej współpracy są staże międzynarodowe, efektem których jest aktywność Habilitanta w prowadzeniu badań naukowych a dowodem są współautorskie publikacje z naukowcami zagranicznymi.

OCENA DZIAŁALNOŚCI DYDAKTYCZNEJ ORGANIZACYJNEJ I POPULARYZUJĄCA NAUKĘ NAGRODY I WYRÓŻNIENIA

Obecnie Habilitant jest zatrudniony na stanowisku adiunkta badawczego w Politechnice Warszawskiej, co nie stwarza dużych możliwości do rozwoju w zakresie działalności dydaktycznej organizacyjnej i popularyzującej naukę. W obszarze osiągnięć dydaktycznych Habilitanta, można zauważyć jego udział w procesie kształcenia studentów i doktorantów głównie poprzez realizację badań na potrzeby prac dyplomowych. W ramach opieki nad dyplomantami zostały zrealizowane 3 prace magisterskie. Jest promotorem dwóch prac magisterskich oraz promotorem pomocniczym jednej rozprawy doktorskiej. Dodatkowo włącza się w prowadzenie zajęć ze studentami w laboratorium mikroskopii elektronowej macierzystego wydziału.

Był kierownikiem 3 projektów finansowanych przez NCN oraz jednego grantu IDUB YANG w ramach programu Inicjatywa Doskonałości Uczelnia Badawcza. Ponadto brał udział jako wykonawca w realizacji 9 projektów finansowanych z NCN, NCBIR i funduszy europejskich. Był recenzentem 12 artykułów z bazy JCR. Brał udział w organizacji 2 międzynarodowych konferencji naukowych. Brał udział w 2 ewentach dotyczących popularyzacji nauki: Uczestniczył w spotkaniu ze studentami I-go roku na temat pracy naukowca oraz udzielił wywiadu pt. „Świat w gigantycznym powiększeniu” w radiowej Trójce.

Habilitant 4 krotnie był nagradzany Rektorską Nagrodą Zespołową I stopnia za osiągnięcia naukowe. Ponadto jest dwukrotnym laureatem: Stypendium Ministra MiSW dla Wybitnych Młodych Naukowców oraz Stypendium START przyznawanym przez Fundację na Rzecz Nauki Polskiej.

WYKAZ OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH ALBO ARTYSTYCZNYCH, O KTÓRYCH MOWA W ART.219 UST.1. PKT 2 USTAWY

Ocena została opracowana zgodnie ze wskazówkami RDN wg poniższych punktów:

1. *Monografie naukowe – Brak*
2. *Cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych.*
Cykl 10 tematycznie powiązanych artykułów (C1-C10) pod wspólnym tytułem „Projektowanie niejednorodności i jednorodności mikrostrukturalnych w stopach aluminium” został przedstawiony i opisany w ramach punktu I niniejszej recenzji.
3. *Zrealizowane oryginalne osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne, technologiczne – Brak*
4. *Inne osiągnięcia naukowe lub artystyczne*

Habilitant wykazał 56 publikacji naukowych z Bazy JCR (7 prac opublikowano przed uzyskaniem stopnia doktora). Prace pojawiły się w takich czasopismach jak np.: Journal of Microscope, Materials Science Engineering A, Journal of Alloys and Compounds, Materials Characterization, Nanoscale, Acta Materialia, Journal of Materials Science, International Journal of Plasticity, Sensors, Corrosion Science, Archives of Civil and Mechanical Engineering, Materials and Design, Journal of Materials Engineering and Performance, Advanced Engineering Materials.

WYKAZ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ ALBO ARTYSTYCZNEJ

Ocena została opracowana zgodnie ze wskazówkami RDN wg poniższych punktów:

1. *Wykaz członkostwa w redakcjach naukowych monografii – Brak*
2. *Wykaz wystąpień na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych lub artystycznych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych.*

Habilitant deklaruje, że brał czynny udział w międzynarodowych konferencjach. Wygłosił 18 referatów (11 po uzyskaniu stopnia doktora). W ramach zaprezentowanych referatów 4 zostały wygłoszone na zaproszenie. Ponadto Habilitant zaprezentował 13 posterów (2 przed doktoratem).

3. *Wykaz udziału w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, z podaniem pełnionej funkcji.*

Habilitant był członkiem Komitetu organizacyjnego XVI Konferencji Mikroskopii Elektronowej Jachranka, wrzesień 2017.

4. *Wykaz uczestnictwa w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, z podziałem na projekty zrealizowane i będące w toku realizacji, oraz z uwzględnieniem informacji o pełnionej funkcji w ramach prac zespołów.*

Habilitant uczestniczył w pracach zespołów badawczych, realizował projekty w drodze konkursów krajowych i międzynarodowych. Był kierownikiem 2 projektów badawczych (zakończonych). Obecnie jest kierownikiem 1 projektu realizowanego z programu Sonata (NCN). Ponadto był wykonawcą w 6 projektach (zakończonych). Obecnie jest uczestnikiem 3 realizowanych projektów badawczych: Weave – Unisono (NCN), Horyzont 2020 (współfinansowany przez MNiSW), Horyzont 2020 (finansowany przez European Atomic Energy Community).

5. *Wykaz członkostwa w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych wraz z informacją o pełnionych funkcjach.*

Od 2024 roku jest członkiem Polskiego Towarzystwa Mikroskopii, Polskiego Towarzystwa Materiałoznawczego oraz Członkiem European Microscopy Society.

6. *Informacja o odbytych stażach w instytucjach naukowych lub artystycznych w tym zagranicznych.*

Habilitant odbył 4 zagraniczne staże naukowo-badawcze.

7. Wykaz członkostwa w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism wraz z informacją pełnionych funkcjach- Brak
8. Wykaz recenzowanych prac naukowych lub artystycznych, w szczególności publikowanych w czasopismach międzynarodowych.

Habilitant aktywnie uczestniczy w recenzowaniu prac naukowych w czasopismach międzynarodowych. Jak deklaruje wykonał 12 recenzji dla: Journal of Materials Science, Journal of Alloys and Compounds, Materials and Metals International, Materials Science and Technology, Materials Today Communicationns, Materials Characterization, Journal of Materials Science.

9. Wykaz uczestnictwa w programach europejskich lub innych międzynarodowych.

Habilitant uczestniczy w 3 programach europejskich lub międzynarodowych jako członek: konsorcjum w ramach projektu EUROfusion (finansowany przez European Atomic Energy Community), centrum doskonałości NOMATEN (finansowany przez Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego) oraz konsorcjum realizującego projekt Famec w ramach programu Clean SKY.

10. Wykaz udziału w zespołach badawczych, realizujących projekty inne niż określone w pkt.II.4.

Habilitant bierze udział w zespołach badawczych trzech projektów dwóch grantów Rady Naukowej Dyscypliny, Wydziału Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej, oraz grantu IDUB YOUNG, Wydziału Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej.

11. Wykaz uczestnictwa w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, wnioski o przyznanie nagród naukowych, wnioski w innych konkursach mających charakter naukowy lub dydaktyczny.

Habilitant był członkiem panelu ekspertów Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej oceniających wnioski w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020 (NCBiR).

INFORMACJA O WSPÓŁPRACY Z OTOCZENIEM SPOŁECZNYM I GOSPODARCZYM

1. Wykaz dorobku technologicznego – Brak
2. Współpraca z sektorem gospodarczym.

Współpraca Habilitanta z GKM Aerospace w ramach projektu Famec finansowanego w ramach programu Clean SKY. Brak szczegółowych danych.

3. Wykaz uzyskanych prawach własności przemysłowej, w tym uzyskane patenty, krajowe lub międzynarodowe - Brak
4. Wykaz wdrożonych technologii - Brak
5. Wykaz wykonanych ekspertyz lub innych opracowań wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców.

Habilitant realizował badania warstw epitaksjalnych dla firmy Vigo Electronics

6. Wykaz udziału w zespołach eksperckich lub konkursowych - Brak
7. Wykaz projektów artystycznych realizowanych ze środowiskami pozaartystycznymi – Nie dotyczy.

DANE NAUKOMETRYCZNE

1. Informacja o punktacji Impact Factor (IF) : wartość IF Habilitanta wynosi 297,292
2. Informacja o liczbie cytowań publikacji wnioskodawcy, z oddzielnym uwzględnieniem autocytowań.

Artykuły, których Habilitantka jest współautorem uzyskały w zależności od bazy następującą liczbę cytowań: Web of Science – 971 cytowań (874 bez autocytowań), Scopus – 1076 cytowań (807 bez autocytowań).

3. Informacja o posiadanym indeksie Hirscha: – Web of Science 18 ; Scopus 19.

WNIOSEK KOŃCOWY

W oparciu o szczegółową ocenę jednotematycznego cyklu publikacji oraz przedstawioną charakterystykę dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Witolda Chromińskiego, moja ocena osiągnięcia naukowego Habilitanta jest pozytywna. Jego wypracowany dorobek naukowy, a także solidne rezultaty badawcze są dobrze udokumentowane. Stwierdzam, że jest utalentowanym pracownikiem naukowym o szczególnie ważnych zainteresowaniach badawczych, a aktywność naukowa i duży dorobek naukowy są najmocniejszymi stronami Jego działalności.

Przedstawiony, jako osiągnięcie naukowe cykl publikacji jest merytorycznie jednorodny i jakościowo na bardzo dobrym poziomie naukowym oraz wnosi wkład w rozwój badań w dziedzinie inżynierii materiałowa, a w szczególności w tym obszarze, który dotyczy:

- określenia mechanizmu rozdrobnienia ziaren w procesie przyrostowego przeciskania przez kanał kątowy oraz powiązania cech mikrostruktury aluminium z właściwościami mechanicznymi,
- opracowania techniki walcowania stopów aluminium w celu fragmentacji ziarna i usunięcia tekstury włóknistej,
- opracowania obróbki cieplno-plastycznej w oparciu o technikę Accumulative Roll Bonding w celu podwyższenia właściwości mechanicznych w stopach AlMgSi w oparciu o efekt umocnienia odkształceniowego i wydzieleniowego,
- opracowania obróbki cieplno-plastycznej w oparciu o walcowanie w celu zarodkowania i wzrostu faz umacniających w stopach AlCuMg wskutek przyspieszonej dyfuzji,
- określenia roli wakansów oraz pierwiastków stopowych w zarodkowaniu stref GPB w stopach AlCuMg.

Ponadto stwierdzam, że:

- **Habilitant specjalizuje się w prowadzeniu badań z wykorzystaniem skaningowej i transmisyjnej mikroskopii elektronowej.**
- **Jest aktywny w obszarze współpracy z zagranicznymi ośrodkami naukowymi.**
- **Znaczna jest Jego aktywność naukowa wyrażona udziałem w licznych konferencjach krajowych i zagranicznych.**
- **Habilitant legitymuje się wystarczającym dorobkiem w pracy dydaktycznej oraz organizacyjnej.**
- **Dorobek publikacyjny Habilitanta jest znaczący i zauważalny w literaturze światowej, czego potwierdzeniem są wysokie wskaźniki naukometryczne: Prace z udziałem Habilitanta są często cytowane o czym świadczy wysoki indeks Hirscha.**

Uwzględniając powyższe stwierdzam, że dorobek naukowy dr inż. Witolda Chromińskiego spełnia wymagania dotyczące stopni i tytułów naukowych (zgodnie z art. 221 ust. 8 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. prawo o szkolnictwie wyższym i nauce -Dz. U. 2018 r., poz. 1668). Na tej podstawie wnioskuję do Rady Dyscypliny Inżynieria Materiałowa Politechniki Warszawskiej o podjęciu uchwały o nadaniu dr inż. Witoldowi Chromińskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynierijno-technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa.

