

Katowice, 27.02.2024 r.

## RECENZJA

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

*Podstawą opracowania niniejszej recenzji jest Uchwała nr 421/II/2023 Rady Dyscypliny Inżynieria 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 Habilitantkę. Postępowanie habilitacyjne jest prowadzone w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria materiałowa.*

## SYLWETKA NAUKOWA HABILITANTKI

Dr inż. Agnieszka Teresa Krawczyńska w 2006 roku ukończyła studia magisterskie na Wydziale Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej. Habilitantka w 2012 roku uzyskała stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa na tym samym wydziale na podstawie rozprawy doktorskiej zatytułowanej „Zmiany mikrostruktury i właściwości mechanicznych nanostrukturalnej stali austenitycznej 316LVM pod wpływem wygrzewania w różnych warunkach”. Promotorem w przewodzie doktorskim była prof. dr hab. inż. Małgorzata Lewandowska. Od 01.12.2012 do 30.06.2013 realizowała badania naukowe w ramach post-dok w Centre d’Elaboration des Materiaux et d’Etudes Structurales w Toulouse we Francji. W latach 2015 – 2020 Habilitantka była zatrudniona na macierzystym wydziale jako specjalista naukowo-techniczny, a od 2020 roku do nadal jest zatrudniona na stanowisku adiunkta badawczego.

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

Jako główne osiągnięcie naukowe, będące podstawą wniosku, dr inż. Agnieszki Teresy Krawczyńskiej o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego, jest cykl powiązanych tematycznie publikacji, powstałych w latach 2017-2022 pod zbiorczym tytułem „Zjawiska zachodzące w materiałach o strukturze manometrycznej podczas ekspozycji na różne warunki środowiskowe.”

Politechnika Śląska

Wydział Inżynierii Materiałowej  
Biuro Dziekana

ul. Krasińskiego 8, pok. 122, 40-019 Katowice  
+48 32 603 41 02  
RM@polsl.pl

NIP 631 020 07 36

ING Bank Śląski S.A. o/Gliwice 60 1050 1230 1000 0002 0211 3056



W swoich badaniach Habilitantka zajmuje się głównie 2 technikami dużych odkształceń plastycznych: HE (ang. Hydroextrusion) i HPT (ang. High Pressure Torsion), za pomocą których rozdrobniono strukturę czystych metali (Mo, Ni, Ag) oraz stali austenitycznej do poziomu manometrycznego. Otrzymane w wyniku takich procesów SPD (ang. Severe plastic Deformation), nanomateriały są badane w różnych warunkach środowiskowych. W skład jednotematycznego cyklu wchodzi 9 publikacji, oznaczonych odpowiednio [1H-9H]. Publikacje ukazały się w czasopiśmie naukowym o zasięgu międzynarodowym, znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR) jak np.: Materials Characterization, Materials Design, Materials Science Engineering A czy Advanced Engineering Materials. Niemal wszystkie publikacje posiadają wskaźnik IF od 2,906 do 6,4 (4 publikacje posiadają wskaźnik wpływu IF powyżej 4). Sumaryczny IF cyklu publikacji jest wysoki i wynosi 36,737. Wszystkie prace są wieloautorskie, a Habilitantka jest pierwszym autorem. Udział wszystkich współautorów, wraz ze wskazaniem podjętych czynności, został potwierdzony pisemnie w załączonych do wniosku oświadczeniach. Udział Habilitantki w publikacjach współautorskich jest istotny. Była ona odpowiedzialna między innymi za: stworzenie koncepcji badawczej, opracowanie metodyki badań, przeprowadzenie obserwacji mikrostruktury przy użyciu skaningowej, transmisyjnej mikroskopii elektronowej, mikroskopii jonowej, wykonanie badań mikrotwardości, analizę uzyskanych wyników, przygotowanie i zredagowanie publikacji. Należy podkreślić, że Habilitantka była nie tylko twórcą koncepcji badań, ale również wykonawcą oraz koordynatorem prowadzonych prac w zespole badawczym. Mimo stosunkowo krótkiego czasu, jaki upłynął od publikacji tych artykułów, były one już cytowane kilkanaście razy, co świadczy o dużym znaczeniu prowadzonych badań.

Omówiony w autoreferacie cykl prac jest spójny tematycznie, co stanowi zasadność przyjęcia tej formy jako podstawy wniosku, ponadto w oparciu o analizę przedstawionych przez Habilitantkę do oceny materiałów stwierdzam, że zaprezentowana tematyka badawcza oraz zastosowane metody badawcze mieszczą się w dyscyplinie inżynieria materiałowa. **Wszystkie oceniane w osiągnięciu prace naukowe koncentrują się na tematyce związanej z wpływem defektów mikrostruktury utworzonych w wyniku dużego odkształcenia plastycznego na zjawiska zachodzące w wybranych materiałach podczas takich procesów jak: naświetlanie jonami He, niskotemperaturowe azotowanie jarzeniowe oraz wygrzewanie pod wysokim ciśnieniem hydrostatycznym.** Temat i zakres pracy wpisuje się w kierunki badań wielu ośrodków naukowych, jednakże bogate doświadczenie Habilitantki w prowadzeniu badań eksperymentalnych oraz oryginalność otrzymanych wyników badań wydaje się być ważna dla rozwoju dyscypliny inżynieria materiałowa.

Habilitantka w swoich badaniach i w przedstawionym osiągnięciu badawczym skupia szczególną uwagę na wykazaniu roli defektów strukturalnych w kształtowaniu właściwości funkcjonalnych wybranych materiałów wykazanych w procesach eksploatacji, przetwarzania plastycznego, obróbki cieplnej i cieplno-plastycznej. Na podkreślenie zasługuje fakt, że Habilitantka samodzielnie, prowadzi badania strukturalne w tym kierunku w oparciu o bardzo zaawansowaną metodykę badawczą, często we współpracy z innym ośrodkami zagranicznymi, co jest niewątpliwie zaletą i świadczy o wszechstronnej aktywności Habilitantki w prowadzeniu badań naukowych.





Habilitantka całe swoje osiągnięcie scharakteryzowała w Autoreferacie stanowiącym załącznik nr 3 przedstawionej dokumentacji. Opis ten jest poprzedzony „wstępem” oraz „motywacją” wprowadzających czytelnika w przedmiotowe zagadnienie.

**Cykl publikacji, który podlega ocenie, Habilitantka sklasyfikowała na kilka grup tematycznych, które można wyodrębnić analizując autoreferat, jednak ich wspólną cechą jest fakt, że prowadzone badania wpływu defektów mikrostrukturalnych podczas ekspozycji, na różne warunki środowiskowe, co zostało już wcześniej zasygnalizowane, realizowane były na materiałach nanostrukturalnych wytwarzanych metodami SPD.**

W artykule [1H] Habilitantka podjęła problematykę badawczą związaną ze sposobami zwiększenia odporności na naświetlanie materiałów w oparciu o metody SPD. Podjęła się zbadania wpływu rozdrobionej mikrostruktury molibdenu w wyniku procesu HPT na zdolność odbicia naświetlonych lusterek wykonanych z tegoż materiału. Poruszona tematyka jest niewątpliwie istotna ze środowiskowego jak i użytkowego punktu widzenia. Nanostrukturalny Mo o średniej średnicy ziarna 500 nm i 100 nm został otrzymany w wyniku HPT po zastosowaniu odpowiednio 1 i 5 obrotów. W dalszej metodyce badawczej Habilitantka dobrała tak warunki naświetlania jonami He, aby otrzymać aktywną (naświetloną) warstwę wynoszącą 15-20 nm, bowiem taka warstwa była niezbędna do prowadzenia badań strukturalnych z wykorzystaniem transmisyjnego mikroskopu elektronowego. Przeprowadzone badania wykazały i jednocześnie potwierdziły wcześniejsze założenia nieznacznej obniżenia o (2,5%) zdolności odbicia lusterek nanostrukturalnych w porównaniu do lusterek mikrostrukturalnych. Poprzez badania z wykorzystaniem TEM oraz badania spektroskopii anihilacji pozytonów, Habilitantka wykazała, że powstałe w warstwie optycznie aktywnej aglomeracje jonów He prowadzą do zarodkowania pęcherzyków w granicach ziaren, które wskutek aglomeracji prowadzą do powstania nanopęknięć. Habilitantka zwróciła uwagę na fakt, że powstałe nanopęknięcia mogą być odpowiedzialne za zmniejszenie zdolności odbicia lusterek nanostrukturalnych, ze względu na duży udział granic ziaren w rozdrobionych materiałach. Habilitantka stwierdza, że większą zdolność odbicia osiągną lustra manometryczne dla wyższych dawek naświetlania, ze względu na fakt, że nanopęknięcia na granicach ziaren utworzą porowatość otwartą, która przyczyni się do uwolnienia jonów z lusterek i opóźni formowanie pęcherzy. Na podstawie przeprowadzonych badań Habilitantka, wysnuła wniosek, że nie można wykluczyć możliwości wykorzystania nanostrukturalnych lusterek w reaktorach termojądrowych.

Kolejne przedstawione do oceny publikacje [2H - 4H] dotyczą określenia wpływu defektów mikrostruktury powstałych w wyniku procesów SPD na tworzenie warstw w procesie niskotemperaturowego azotowania jarzeniowego stali austenitycznej. W tym obszarze badawczym Habilitantka wykorzystwała zjawisko zwiększonej dyfuzyjności materiałów odkształconych technikami SPD. Zwróciła uwagę na fakt, że z użytkowego punktu widzenia w materiałach odkształconych SPD w krótszym czasie można uzyskać w nich grubszą warstwę dyfuzyjną, jednak z uwagi na niską stabilność cieplną niezbędne są obróbki cieplno-chemiczne niskotemperaturowe. We wskazanych 3 artykułach podjęła się zagadnień dotyczących wpływu granic ziaren stali austenitycznej powstałych pod wpływem SPD na proces niskotemperaturowego azotowania jarzeniowego w temperaturze 430°C. Habilitantka zdecydowała się na rozdrobienie mikrostruktury z wykorzystaniem metody HE, ze względu na





możliwość otrzymania dużych objętości materiału w postaci prętów. Zastosowano odkształcenie HE o wartości 1,4 dla stali gat. 316LVM w stanie wyjściowym, po odkształcaniu na zimno i na gorąco. Autorka opisała i wykazała, że rozdrobnione struktury po zastosowanym odkształceniu różnią się charakterem powstałych granic ziaren. Habilitantka dochodzi do wniosku, że rozdrobnienie mikrostruktury nie powoduje wzrostu szybkości dyfuzji, w przeciwieństwie do wskazań literaturowych. Zauważa, że wytworzona struktura nie charakteryzuje się dużym udziałem granic szerokokątowych, a dla wykazania istotnego wpływu wzrostu grubości warstw azotowanych należałoby zastosować większe odkształcenie. Ciekawe wyniki badań uzyskała Habilitantka na podstawie badań profili stężenia azotu w zależności od mikrostruktury podłoża. Habilitantka wyjaśnia, że utworzone w wyniku SPD granice specjalne (dyslokacyjne, bliźniacze) nie stanowią dróg łatwej dyfuzji, w związku z czym, we wszystkich przypadkach wzrost warstw azotowanych kontrolowany jest dyfuzją objętościową.

W artykułach (5H-9H) został przedstawiony wpływ defektów mikrostruktury powstałych w wyniku procesów SPD na zjawiska zachodzące podczas wygrzewania pod wysokim ciśnieniem hydrostatycznym. Istotnym osiągnięciem Habilitantki w tym przypadku jest uzyskanie wiedzy z zakresu stabilności struktur otrzymywanych technikami SPD. Opisane w artykułach wyniki badań miały na celu zbadanie mikrostruktury materiałów po zastosowaniu niekonwencjonalnych metod wygrzewania. W pracach została zastosowana metoda HPA (ang. High Hydrostatic Pressure Annealing). Jak zauważa Habilitantka, metoda ta stosowana na materiałach SPD wykazujących znaczną dyfuzyjność granic ziaren, spowalnia procesy dyfuzyjne a tym samym pozwala na kontrolę przemian fazowych. Istotny wkład Habilitantki w tym zakresie pozwala na poszerzenie wiedzy na temat materiałów odkształcanych SPD i poddanych wygrzewaniu HPA. Przeprowadzenie badań wymagało dostosowania urządzenia HPT do przeprowadzenia eksperymentu. Zauważyła, że zastosowanie wysokiego ciśnienia hydrostatycznego podczas wygrzewania spowalnia procesy dyfuzyjne związane z ruchem wakansów, a tym samym spowalnia ruchliwość granic ziaren. Habilitantka spodziewa się, że wpływ wysokiego ciśnienia hydrostatycznego podczas wygrzewania będzie istotny w przypadku materiałów poddanych SPD wykazujących duży udział granic o dużym kącie dezorientacji. Habilitantka podkreśla, że kombinacja procesów SPD i HPA daje możliwość wytworzenia takich struktur, których nie można otrzymać z wykorzystaniem konwencjonalnych metod wygrzewania. Jest to wymierny wkład Habilitantki w rozwój dyscypliny inżynieria materiałowa. Uzyskane wyniki dają perspektywę aplikacji tych metod do wytwarzania materiałów o wysokiej wytrzymałości i zadawalającej plastyczności. Habilitantka ten zakres badań podzieliła na kilka etapów. W pierwszym z nich skupiła się na określeniu wpływu mikrostruktury stali austenicznej powstałej w wyniku SPD na przemiany zachodzące podczas wygrzewania konwencjonalnego i HPT. W wyniku zastosowania różnych technik wygrzewania otrzymała struktury i skupiła się na opisie rozrostu ziarna, procesach wydzieleniowych i dominujących orientacjach krystalograficznych. Habilitantka uzyskała ciekawe wyniki, dowiodła, że stal austeniczna po procesie HPA przeprowadzonym w temperaturze 900°C w czasie 10 minut pod ciśnieniem 2 GPa i 6 GPa cechuje się zdecydowanie mniejszą średnią średnicą ziarna (odpowiednio 1,4 mm i 0,6 mm), niż po odkształcaniu konwencjonalnym (2 mm). Na podstawie uzyskanych badań potwierdziła, że metoda HPA utrudnia migracje granic ziaren mimo wytworzenia w materiale dużej gęstości defektów.



Habilitantka dokonała również badań w celu wykazania jaki jest wpływ ciśnienia hydrostatycznego podczas wygrzewania na procesy wydzieleniowe w tym przypadku były to wydzielenia bogate w chrom typu  $M_{23}C_6$ ). Założyła, że skoro proces HPA zahamował rozrost ziarna, to spowolnieniu ulegają również procesy wydzieleniowe. W wyniku przeprowadzonych badań wykazała, że proces HPA nie zatrzymał procesów wydzieleniowych, jednakże zahamował wzrost wielkości wydzieleni. Wykazała również zwiększoną liczbę wydzieleni w porównaniu do wygrzewania pod ciśnieniem atmosferycznym. Kolejnym spostrzeżeniem, którego dokonała Habilitantka na podstawie przeprowadzonych eksperymentów jest fakt, że pod wpływem HPA proces tworzenia węglików odbywa się w wyższych temperaturach aniżeli podczas konwencjonalnego wygrzewania.

Ważnym elementem okazały się badania potwierdzające wpływ wysokiego ciśnienia na tworzące się dominujące orientacje i tekstury. Habilitantka wykazała między innymi, że w przypadku materiałów o sieci A1 po odkształceniu konwencjonalnym i wygrzewaniu pojawia się struktura kubiczna  $\{001\}\langle 100\rangle$ . W przypadku stali odkształconej w procesie HPT i wyżarzanej konwencjonalnie dominuje orientacja  $\langle 111\rangle$ . Habilitantka wyjaśnia to w oparciu o dużą ruchliwość granic o orientacji  $\langle 111\rangle$ . Natomiast po zastosowaniu procesu HPA oprócz orientacji  $\langle 111\rangle$  pojawia się orientacja  $\langle 100\rangle$ . Wg Habilitantki pod wpływem podwyższonego ciśnienia podczas wygrzewania ruch granic  $\langle 111\rangle$  jest ograniczony, z tego względu dostarczona energia podczas wygrzewania umożliwia zarodkowanie nowych ziaren orientacji  $\langle 100\rangle$ .

Ciekawym elementem dotyczącym wpływu wygrzewania HPA na zmiany struktury odkształconej technikami SPD jest zastosowanie różnych metod odkształcenia plastycznego. W tym przypadku zastosowała dwie metody odkształcenia plastycznego: PR (ang. Profile Rolling) i HPT do wartości odkształceń 3,4 i 79. Habilitantka omówiła szczegółowo rodzaj powstającej nanostruktury. Wykazała, że mikrostruktura stali uzyskana po procesie HPT jest jednorodna i składa się z ziaren o średniej wielkości ok. 100 nm. W materiale występuje duża gęstość defektów. Natomiast struktura po procesie PR jest niejednorodna i składa się wydłużonych pasm odkształcania, podziaren oraz nanobliźniaków. W wyniku zastosowania wygrzewania HPA zaobserwowała, że w przypadku metody PR uzyskano mniejszą wielkość ziarna niż w przypadku metody HPT.

Pewnym osiągnięciem Habilitantki są również badania dotyczące wpływu EBU na zjawiska zachodzące w mikrostrukturze materiałów podczas procesu HPA. Opisała wyniki dla 2 materiałów różniących się EBU tj: Ni i Ag. Proces odkształcenia był realizowany z wykorzystaniem metody HPT, przy tej samej wartości odkształcenia. Dodatkowo proces SPD realizowano przy tej samej temperaturze homologicznej  $0,4 T_m$ . Bezpośrednio po odkształcaniu średnia wielkość ziarna Ni i Ag wynosiła 140 nm i 120 nm. W strukturze Ag zaobserwowano bliźniaki. Na podstawie przeprowadzonych badań Habilitantka stwierdza, że proces HPA znacznie bardziej opóźnia procesy rozrostu ziarna w materiałach o niskiej EBU niż w materiałach o wysokiej EBU. Wolniejsze tempo wzrostu ziarna w przypadku Ag w porównaniu z Ni przypisała większej powierzchni względnej granic bliźniaczych i mniejszemu stężeniu wakansów.

Istotnym osiągnięciem Habilitantki są również badania nad określeniem wpływu wysokiego ciśnienia hydrostatycznego zadanego pomiędzy procesem HPT a HPA na zjawiska zachodzące podczas procesu HPA. Habilitantka dowiodła, że zastosowanie międzyciśnienia jest dodatkowym czynnikiem

pozwalającym na kształtowane nanostruktur o szczególnych właściwościach, bowiem zastosowanie międzyciśnienia powoduje utrudniony ruch wakansów do granic ziaren, a w efekcie prowadzi do powstania mniejszej średniej wielkości ziarna, niż w materiałach bez zastosowania międzyciśnienia.

### **PODSUMOWANIE OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO**

Podsumowując ten fragment recenzji należy stwierdzić, że wyniki badań przedstawione w publikacjach, jako osiągnięcie Habilitantki, uważam za cenne i interesujące z punktu widzenia badawczego. Osiągnięcia są niepodważalne i świadczą o dużym potencjale naukowym i Jej szerokiej wiedzy. Różnorodność stosowanych materiałów, metod badawczych oraz technik odkształcenia plastycznego stanowi o dużej wartości prowadzonych badań w rozwój dyscypliny inżynieria materiałowa.

Na podstawie udokumentowanych wyników badań moja ocena osiągnięcia naukowego Habilitantki jest pozytywna. Osiągnięcie naukowe Pani dr inż. Agnieszki Teresy Krawczyńskiej spełnia wymagania konieczne do nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa.

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

Charakterystyka osiągnięć dr inż. Agnieszki Teresy Krawczyńskiej została opracowana w oparciu o dane zawarte we wniosku. Z analizy autoreferatu wynika, Habilitantka już w okresie realizacji pracy doktorskiej swoje zainteresowania naukowo-badawcze koncentrowała na analizie nanostruktury i wybranych właściwości mechanicznych stali 316LVM.

Podczas studiów doktoranckich odbyła 2 miesięczne staże naukowe w Erich Schmid Institute of Materials Science w Leoben w Austrii w ramach programu KMM-VIN research fellowships. Zaangażowanie doktorantki w prace naukowe zaowocowało powstaniem publikacji wydanej w Journal of Nanoscience of Nanotechnology. Następnie Habilitantka po obronie doktoratu odbyła 7 miesięczny staż podoktorski w Centre d'Elaboration des Materiaux et d'Etudes Structurales w Tuluzie we Francji w ramach projektu „Strategy for Tailoring Multiscale Microstructures”. Efektem współpracy międzynarodowej były 2 publikacje o zasięgu międzynarodowym wydane w czasopiśmie Materials Characterization. W ramach realizacji projektu SONATA oraz WTZ PL swoje badania naukowe związała z naukowcami z Wydziału Fizyki Uniwersytetu Wiedeńskiego. Badania opublikowała w 4 artykułach, które zostały wydane w: Materials Science and Engineering A, Journal of Materials Science oraz Advanced Engineering Materials. Na tym samym wydziale odbyła również 2 staże 1 miesięczne.

W ramach realizacji kolejnego projektu POLONIUM realizowanego w ramach współpracy polsko-francuskiej odbyła 4 tygodniowe staże w INSA Lyon. Wyniki prowadzonych badań były prezentowane na konferencji w Hiszpanii.





Następnie w ramach konkursu Mobility PW odbyła staż w Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf. Współpraca zaowocowała powstaniem 2 artykułów opublikowanych w Materials Characterization i Materials Science and Engineering A.

Będąc wykonawcą w międzynarodowym projekcie EUROFUSION nawiązała współpracę z naukowcami z Royal Institute of Technology, w efekcie tej współpracy powstały artykuły wydane w Materials Characterization oraz w Physica Scripta

Współpracowała również z polskimi naukowcami z:

- IPPT PAN w ramach projektu Techmastrateg III. Współpraca zaowocowała wydaniem publikacji w Archives of Civil and Mechanical Engineering.
- Wydziału Biologii Uniwersytetu Gdańskiego. W ramach nawiązanej współpracy powstały 3 artykuły.

Na podstawie danych zawartych w autoreferacie Habilitantki, stwierdzam, że Jej aktywność na polu współpracy międzynarodowej wypada bardzo pozytywnie. Habilitantka od wielu lat intensywnie współpracuje z naukowcami z jednostek zagranicznych, zarówno w obszarze związanym z realizacją projektów badawczych jak i przy prowadzeniu badań niezwiązanych z konkretnym źródłem finansowania. Potwierdzeniem tej współpracy są liczne staże (łącznie 8 staży długo- oraz krótkoterminowych) w zagranicznych ośrodkach naukowych. Ponadto efektem odbytych staży przez Habilitantkę są współautorskie publikacje z naukowcami zagranicznymi.

### INFORMACJA O AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ ALBO ARTYSTYCZNEJ

Ocena została opracowana zgodnie ze wskazówkami RDN wg poniższych punktów:

1. Wykaz opublikowanych monografii naukowych – Brak
2. Wykaz opublikowanych rozdziałów w monografiach naukowych – Brak
3. Wykaz członkostwa w redakcjach naukowych monografii – Brak
4. Wykaz opublikowanych artykułów w czasopismach naukowych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych jako osiągnięcie naukowe).

Habilitantka wykazała 55 publikacji naukowych, z czego 46 są to publikacje z Bazy JCR. Przed uzyskaniem stopnia doktora opublikowała 3 prace z listy JCR, po uzyskaniu stopnia dr opublikowała 43 prace z listy JCR. Prace zostały opublikowane w takich czasopismach jak np.: Journal of Materials Science, Mechanical Materials, Journal of Nanoscience and Nanotechnology, Materials Characterization, Journal of Microscope, Journal of Alloys and Compounds, Journal of Materials Processing Technology, Materials Technology, Journal of Materials Research, Materials Science Engineering A, Archives of Civil and Mechanical Engineering.

5. Wykaz osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych – Brak
6. Wykaz publicznych realizacji dzieł artystycznych – Nie dotyczy
7. Wykaz wystąpień na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych lub artystycznych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych.

Habilitantka deklaruje, że brała czynny udział w międzynarodowych konferencjach. Wygłosiła 12 referatów oraz przedstawiła 16 posterów. Wygłosiła 1 wykład na zaproszenie.

8. Informacja o udziale w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, z pełnieniem podanej funkcji.

Habilitantka była członkiem Komitetu organizacyjnego XVI Konferencji Mikroskopii Elektronowej Jachranka, wrzesień 2017.

9. *Informacja o uczestnictwie 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.*

Habilitantka była kierownikiem 3 projektów badawczych (zakończonych). Obecnie jest kierownikiem 2 realizowanych projektów z programu Weave-Unisono (NCN) i Sonata bis (NCN). Dr inż. Agnieszka Teresa Krawczyńska była wykonawcą w 7 projektach (zakończonych). Obecnie jest uczestnikiem 2 realizowanych projektów badawczych: Techmastrateg III (NCBR) i Euratom.

10. *Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych wraz z informacją o pełnionych funkcjach.*

Habilitantka od 2022 jest członkiem Polskiego Towarzystwa Materiałoznawczego.

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

Habilitantka odbyła 8 zagranicznych staży naukowo-badawczych.

12. *Członkostwo w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism wraz z informacją o pełnionych funkcjach- Brak*

13. *Informacja o recenzowanych pracach naukowych lub artystycznych, w szczególności publikowanych w czasopismach międzynarodowych.*

Habilitantka bardzo aktywnie uczestniczy w recenzowaniu prac naukowych w publikowanych czasopismach międzynarodowych i krajowych. Jak deklaruje wykonała 12 recenzji w takich czasopismach jak: Journal of Materials Science, Materials Letters, Advanced Engineering Materials, Physica Status Solidi B, Journal of Applied Physics, Metals, Coatings, Nanomaterials.

14. *Informacja o uczestnictwie w programach europejskich lub innych międzynarodowych.*

Habilitantka uczestniczy w programie Unii Europejskiej Horyzont 2020 i Horyzont Europa w ramach pracy w projekcie Eurofusion.

15. *Informacja o udziale w zespołach badawczych, realizujących projekty inne niż określone w pkt.II.9.*

Habilitantka jest kierownikiem projektu „Grant Rady naukowej Dyscypliny, Wydziału Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej oraz wykonawcą w projekcie „Grant IDUB Technologie Materiałowe, Wydziału Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej”.

16. *Informacja o uczestnictwie w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, wnioski o przyznanie nagród naukowych, wnioski w innych konkursach mających charakter naukowy lub dydaktyczny.*

Habilitantka była recenzentem i członkiem panelu ekspertów w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020 (NCBiR), Zespołu panelu ekspertów oceniający wniosek projektowy w ramach programu Bekker (NAWA), Recenzentem i członkiem panelu ekspertów oceniający wniosek projektowy złożony w ramach konkursu preludium (NCN).

## **INFORMACJA O WSPÓŁPRACY Z OTOCZENIEM SPOŁECZNYM I GOSPODARCZYM**

1. *Wykaz dorobku technologicznego – Brak*

2. *Informacja o współpracy z sektorem gospodarczym.*

Współpraca Habilitantki z sektorem gospodarczym (współpraca z firmą Sanha i Albatros) była realizowana w ramach projektu Techmastrateg III i dotyczyła opracowania cienkich powłok nowej generacji o wysokiej twardości, odporności na ścieranie oraz małej chropowatości. Powłoki były dedykowane firmie Sanha Polska do poprawy trwałości matryc stosowanych do kucia na gorąco stopów miedzi oraz firmie Albatros do wyciskania profili aluminiowych. W ramach współpracy z firmą



Energodiagnostyka (projekt INGA NCBR) były realizowane badania wad w rurociągach metodą bezkontaktowej diagnostyki medycznej.

3. *Informacja o uzyskanych prawach własności przemysłowej, w tym uzyskane patenty, krajowe lub międzynarodowe.*

Habilitantka jest współautorem 2 patentów krajowych.

4. *Informacja o wdrożonych technologiach.*

Habilitantka jest współautorem jednego wdrożenia polskiego (podmiot wdrażający: 3D-Lab sp. z o.o.)

5. *Informacja o wykonanych ekspertyzach lub innych opracowaniach wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców.*

Habilitantka realizowała badania strukturalne pianek produkowanych przez firmę KFB

6. *Informacja o udziale w zespołach eksperckich lub konkursowych.*

Habilitantka była członkiem zespołu eksperckiego, o których już była mowa w pkt.II 16

7. *Informacja o projektach artystycznych realizowanych ze środowiskami pozaartystycznymi – Nie dotyczy.*

### INFORMACJE NAUKOMETRYCZNE

1. Informacja o punktacji Impact Factor (IF) :

wartość IF Habilitantki wynosi 135,895

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 – 556 cytowań (487 bez autocytowań), Scopus – 590 cytowań (523 bez autocytowań).

3. Informacja o posiadanym indeksie Hirscha: – Web of Science 14 (13 bez autocytowań); Scopus 15 (13 bez autocytowań).

### OCENA DZIAŁALNOŚCI DYDAKTYCZNEJ ORGANIZACYJNEJ I POPULARYZUJĄCA NAUKĘ NAGRODY I WYRÓŻNIENIA

Dorobek dydaktyczny dr inż. Agnieszki Teresy Krawczyńskiej jest znaczący, obecnie Habilitantka jest zatrudniona na stanowisku adiunkta naukowo-dydaktycznego w Politechnice Warszawskiej, co stwarza jej szereg możliwości do rozwoju w zakresie działalności dydaktycznej organizacyjnej i popularyzującej naukę. Była kierownikiem pięciu projektów finansowanych przez MNiSW i NCN oraz jednego grantu Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Materiałowa PW. Ponadto brała udział jako wykonawca w realizacji 10 projektów finansowanych z NCN, NCBIR i funduszy europejskich. Była recenzentem 4 wniosków o finansowane i recenzentem 12 artykułów z bazy JCR. Pragnę podkreślić, że Habilitantka posiada w swoim dorobku współautorstwo 2 patentów i jednego wdrożenia.

Brała udział w organizacji 2 międzynarodowych konferencji naukowych. Od 2022 roku jest członkiem Polskiego Towarzystwa Materiałoznawczego, oraz Członkiem Zespołu ds. opracowania Kryteriów Oceny Nauczycieli Akademickich na Wydziale Inżynierii Materiałowej PW. Brała udział w ewentach dotyczących popularyzacji nauki. W latach 2017-2019 reprezentowała PW w ramach organizowanego w INSA Lyon „International Partner Day”. W roku 2015 odbyła 2 miesięczny staż w Anglii w ramach

programu Skills organizowanego przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej. Jest laureatem Rektorskiej Nagrody Zespołowej I stopnia, która otrzymała w roku 2021.

W obszarze osiągnięć dydaktycznych Habilitantki, można zauważyć jej udział w procesie kształcenia studentów i doktorantów. W ramach opieki nad dyplomantami została zrealizowana 1 praca inżynierska i 2 prace magisterskie. Jest promotorem pomocniczym dwóch doktoratów. Dodatkowo włącza się w prowadzenie zajęć ze studentami w laboratorium elektronowej mikroskopii skaningowej macierzystego wydziału.

### WNIOSEK KOŃCOWY

**W oparciu o szczegółową ocenę jednotematycznego cyklu publikacji oraz przedstawioną charakterystykę dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Agnieszki Teresy Krawczyńskiej, stwierdzam, że Jej dorobek naukowy jest ważny i oryginalny. 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 roli defektów mikrostruktury powstałej po zastosowaniu procesów SPD na zdolność odbicia naświetlonych luster z molibdenu do zastosowań w reaktorach termojądrowych,
- określenia wpływ defektów mikrostruktury powstałych w wyniku procesów SPD na tworzenie warstw powstałych w procesie niskotemperaturowego azotowania jarzeniowego stali austenitycznej,
- określenia wpływ defektów mikrostruktury powstałych w wyniku procesów SPD na zjawiska zachodzące podczas HPA.

**Ponadto stwierdzam, że:**

- **Habilitantka specjalizuje się w prowadzeniu badań z wykorzystaniem skaningowej i transmisyjnej mikroskopii elektronowej.**
- **Na szczególne podkreślenie zasługuje Jej aktywność w obszarze współpracy z licznymi ośrodkami naukowymi w obszarze prowadzonych badań, realizacji grantów i wspólnych publikacji.**
- **Znaczna jest Jej aktywność naukowa wyrażona udziałem w konferencjach krajowych i zagranicznych.**
- **Habilitantka legitymuje się odpowiednim dorobkiem w pracy dydaktycznej oraz organizacyjnej, uzyskanym w okresie pracy na Politechnice Warszawskiej.**
- **Dorobek publikacyjny Habilitantki, obejmujący współautorstwo 46 publikacji jest znaczący i również zauważalny w literaturze światowej, czego potwierdzeniem są wysokie wskaźniki naukometryczne: Prace z udziałem Habilitantki są często cytowane (ponad 520 cytowań bez autocytowań w bazie WoS) o czym świadczy wysoki indeks Hirscha: IH 13.**

**Uwzględniając powyższe stwierdzam, że dorobek naukowy dr inż. Agnieszki Teresy Krawczyńskiej spełnia wymagania dotyczące stopni i tytułów naukowych (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**





Politechnika  
Śląska



WYDZIAŁ  
INŻYNIERIA  
MATERIAŁOWA

Dyscyplina Inżynieria Materiałowa Politechniki Warszawskiej o podjęciu uchwały o nadaniu dr inż. Agnieszce Teresie Krawczyńskiej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa.

*Agnieszka Teresa Krawczyńska*