

## UCHWAŁA

Komisji habilitacyjnej w sprawie  
wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego  
**dr. inż. Pawłowi Głuchowskiemu**

Komisja habilitacyjna powołana przez Radę Naukową Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych im. Włodzimierza Trzebiatowskiego Polskiej Akademii Nauk (Instytutu) do przeprowadzenia postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie nauk chemicznych **dr. inż. Pawłowi Głuchowskiemu** (Habilitantowi) w składzie:

Przewodniczący – **prof. dr hab. Włodzimierz Mozgawa** (Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie),

Sekretarz – **dr hab. Małgorzata Samsel-Czekała, prof. INTiBS PAN** (INTiBS PAN),

Recenzent – **prof. dr hab. Maciej Chorowski** (Politechnika Wrocławska),

Recenzent – **prof. dr hab. Teofil Jesionowski** (Politechnika Poznańska),

Recenzent – **dr hab. Myroslav Sprynskyy, prof. UMK** (Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu),

Recenzent – **prof. dr hab. Marek Godlewski** (Instytut Fizyki PAN w Warszawie),

Członek – **prof. dr hab. Jan Baran** (INTiBS PAN),

zebrała się dnia **5 lutego 2024 r.** o godz. 8:00 na posiedzeniu zdalnym (za pośrednictwem MS Teams). W obradach w ramach telekonferencji uczestniczyli wszyscy członkowie Komisji.

Komisja habilitacyjna zapoznała się z opiniami przedstawionymi przez recenzentów stwierdzając, że **wszystkie 4 recenzje** dorobku naukowego dr. inż. Pawła Głuchowskiego, sporządzone przez profesorów **Macieja Chorowskiego, Teofila Jesionowskiego, Myroslava Sprynskyy'ego i Marka Godlewskiego, jednoznacznie podkreślają spełnienie ustawowych wymagań i są pozytywne w zakresie wymagań odnoszących się do dorobku habilitanta** określonego w Art. 219 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 (z późniejszymi zmianami, zwanej dalej Ustawą).

Komisja habilitacyjna zdecydowała o nieprzeprowadzaniu kolokwium habilitacyjnego w żadnej formie. Biorąc pod uwagę, że wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Pawłowi Głuchowskiemu został wszczęty dn. 14 czerwca 2023 r. a postępowanie nie zostało zakończone do dn. 30 września 2023 r., Komisja habilitacyjna nie miała obowiązku przeprowadzenia kolokwium habilitacyjnego.

W wyniku obrad komisja w głosowaniu jawnym podjęła jednogłośnie (stosunkiem głosów 7/7) uchwałę, iż wg niej **jest zasadne nadanie dr. inż. Pawłowi Głuchowskiemu stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie nauk chemicznych.**

## UZASADNIENIE

Uzasadnienie podjętej uchwały Komisji habilitacyjnej ds. postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Pawłowi Głuchowskiemu opiera się na 4. jednoznacznie pozytywnych recenzjach, zgodnych opiniach członków Komisji habilitacyjnej wyrażonych w dyskusji podczas posiedzenia Komisji oraz rozmowie z Habilitantem.

Przewodniczący Komisji habilitacyjnej prof. dr hab. Włodzimierz Mozgawa otworzył zdalne posiedzenie Komisji dn. 5 lutego 2024 r. o godz. 8:00 i powitał obecnych członków Komisji, obradującej w pełnym składzie. Następnie poinformował, że Komisja zadecydowała o nieprzeprowadzaniu kolokwium habilitacyjnego w żadnej formie, mając taką możliwość, ponieważ wniosek został złożony dn. 14 czerwca 2023 r. (a postępowanie nie zostało zakończone do dn. 30 września 2023 r.) i upewnił się o podtrzymaniu tej decyzji przez członków Komisji. Niemniej jednak Habilitant został zaproszony na posiedzenie Komisji w celu odpowiedzi na nieliczne pytania zawarte w recenzjach i przedstawienie dalszych planów badawczych.

Przewodniczący zaproponował następujący porządek obrad Komisji:

1. Przedstawienie przez Recenzentów najważniejszych wniosków z recenzji dotyczących życiorysu zawodowego, osiągnięcia oraz całkowitego dorobku naukowego Habilitanta oraz podsumowania oceny.
2. Dyskusja, obejmująca rozmowę z Habilitantem oraz wyrażenie opinii członków Komisji nt. spełnienia przez Habilitanta ustawowych wymogów do nadania stopnia doktora habilitowanego.
3. Głosowanie jawne nad przyjęciem uchwały Komisji habilitacyjnej.

**Ad. 1. Przedstawienie przez Recenzentów najważniejszych wniosków z recenzji dotyczących życiorysu zawodowego, osiągnięcia oraz całkowitego dorobku naukowego Habilitanta oraz podsumowania oceny.**

### a) Informacje ogólne o karierze Habilitanta.

Prof. dr hab. Maciej Chorowski podsumował w recenzji sylwetkę Habilitanta:

„Dr inż. Paweł Głuchowski jest absolwentem Politechniki Wrocławskiej, w której w roku 2004 uzyskał dyplom magistra inżyniera na kierunku Inżynieria Materiałowa. Pracę dyplomową „Zbadanie przydatności  $LaAlO_3$  domieszkowanego jonami  $Pr^{3+}$  i  $Tm^{3+}$  do akcji laserowej” opracował pod kierunkiem dr. hab. Przemysława Derenia.

Stopień doktora nauk fizycznych w zakresie fizyki został Mu nadany przez Radę Naukową Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych im. Włodzimierza Trzebiatowskiego Polskiej Akademii Nauk (INTiBS PAN) w roku 2013. Rozprawa doktorska „Synteza i zbadanie własności optycznych nanokryształów oraz nanoceramik  $Y_3Al_5O_{12}$  i  $MgAl_2O_4$  domieszkowanych jonami  $Cr^{3+}$ ” została przygotowana pod promotorstwem prof. dr hab. Wiesława Stręka.

Dotychczasowe życie zawodowe Habilitant związał z INTiBS PAN, gdzie w latach 2005 – 2009 pracował na stanowisku technicznym, w latach 2009 – 2014 był asystentem, a po uzyskaniu stopnia doktora został zatrudniony na stanowisku adiunkta w roku 2014. W okresie IX 2013 – VII 2014 odbył staż *Senior Researcher* na Uniwersytecie w Turku w Finlandii.

Ponadto dr inż. Paweł Głuchowski odbył studia podyplomowe z Zarządzania Projektami ukończone na Uniwersytecie Ekonomicznym we Wrocławiu (zakończone uzyskaniem certyfikatu IBM Corporate Readiness Certificate oraz Prince 2® Foundation).”

Prof. Teofil Jesionowski na początku swojej wypowiedzi nadmienił, że:

„Pan Paweł Głuchowski uzyskał tytuł zawodowy magistra inżyniera o specjalności inżynieria materiałowa, kończąc studia w Politechnice Wrocławskiej. Z kolei stopień doktora nauk fizycznych,

w zakresie fizyki, uzyskał doktoryzując się w Instytucie Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN we Wrocławiu, czyli jednostce zatrudniającej Habilitanta. Pan Paweł Głuchowski był zatrudniony na różnych etatach w Instytucie NTiBS PAN oraz na Uniwersytecie w Turku (Finlandia) piastując obecnie stanowisko adiunkta.”

**b) Ocena osiągnięcia naukowego Habilitanta w postaci cyklu 9 publikacji, pt.:**

***„Opisanie wpływu rodzaju metody syntezy, wielkości krystalitów, stechiometrii matrycy i ciśnienia przyłożonego podczas spiekania na właściwości strukturalne i spektroskopowe nanoproszków i nanoceramik granatów gadolinowo-galowo-glinowych”***

Dr hab. Myroslav Sprynskyy, prof. UMK, podkreślił w recenzji, że:

„Zainteresowania naukowe dr Pawła Głuchowskiego koncentrują się głównie w kierunku rozwoju metod syntezy nowych funkcjonalnych nanokompozytów mineralnych o strukturze krystalicznej domieszkowanych jonami lantanowców i wykazujących specyficzne właściwości luminescencyjne. Prace Habilitanta zawierają wyniki wysoko kwalifikowanych badań właściwości luminescencyjnych oraz wyjaśnienia wiarygodnych mechanizmów transferu energii w celu tworzenia deterministycznych modeli wystąpienia określonego rodzaju zjawiska luminescencji. Ponadto, w kole zainteresowań naukowych Habilitanta znajdują się innowacyjne materiałowe tematyki związane z badaniem zjawiska fotoprzewodnictwa w materiałach o strukturze perowskitu domieszkowanych jonami ziem rzadkich, metody wytwarzania grafenu płatkowego z grafitu mineralnego oraz metody spiekania ceramik pod wysokim ciśnieniem, badania kinetyki luminescencji, badania spektroskopowe elastycznych struktur fonicznych, synteza materiałów termoelektrycznych i multiferroicznych oraz synteza materiałów stosowanych w tworzeniu cienkich warstw antykorozyjnych. Obiecująco wygląda kierunek badań Habilitanta dotyczący wytwarzania nowatorskich wielofunkcyjnych powłok z wykorzystaniem metody elektrolitycznego utleniania plazmowego oraz opracowania nowego typu elektrolitów stałych z wykorzystaniem techniki spiekania pod wysokim ciśnieniem.

Problem naukowy jaki przedstawił dr Paweł Głuchowski w cyklu publikacji jest aktualny i dotyczy aspektów rozwoju metod syntezy nowych nanomateriałów mineralnych domieszkowanych jonami ziem rzadkich wykazujących specyficzne właściwości luminescencyjne (opóźniona luminescencja, termoluminescencja, radioluminescencja). W swoich pracach Habilitant stara się wyjaśnić przyczyny i możliwe mechanizmy występowania zjawiska opóźnionej luminescencji w syntezowanych granatach gadolinowo-galowo-glinowych domieszkowanych jonami ziem rzadkich ( $Gd_3REGa_3Al_2O_{12}$ ), określa wpływ różnego rodzaju czynników (rodzaj i warunki stosowanej metody syntezy, rodzaj i stężenie domieszek, wielkość krystalitów w uzyskanych materiałach, stechiometria matrycy etc.) na właściwości luminescencyjne syntezowanych materiałów.

Deterministyczne podejście w prowadzeniu badań pozwoliło Habilitantowi na określenie wagi wpływu różnych badanych czynników na właściwości luminescencyjne syntezowanych materiałów i zwłaszcza ich wpływu na powstanie zjawiska opóźnionej luminescencji. Wykryte w badaniach zależności dają też możliwości ukierunkowanej modyfikacji syntezowanych struktur mineralnych z uzyskaniem pożądaných zmian właściwości luminescencyjnych.

W rezultacie przeprowadzonych badań dr Paweł Głuchowski uzyskał interesujące wyniki dotyczące wpływu szeregu różnych czynników (rozmiar krystalitu, stechiometria matrycy, ciśnienie przyłożone podczas spiekania ceramik, oraz dodatek materiału zmieniającego przewodnictwo cieplne ceramik) na zjawisko opóźnionej luminescencji krystalitów granatów  $Gd_3REGa_3Al_2O_{12}$ . Do najważniejszych osiągnięć Habilitantka zaliczyć należy:

✓ Wykazanie, że zmiana wielkości krystalicznych form syntezowanych gadolinowo-galowo-glinowych granatów domieszkowanych jonami ziem rzadkich ( $Gd_3REGa_3Al_2O_{12}$ ) powoduje zmiany stosunku optycznie aktywnych centrów powierzchniowych do objętościowych oraz szerokości przerwy energetycznej, co przyczynia się do zmian luminescencji konwencjonalnej i opóźnionej.

✓ Wykazanie, że przesunięcie pasm luminescencji w stronę czerwieni dla syntezowanych ceramik  $Gd_3REGa_3Al_2O_{12}$  jest proporcjonalne do rozszczepienia/zaburzenia pola krystalicznego w okolicy optycznie aktywnego jonu.

✓ Wykazanie, że wysokie ciśnienie stosowane podczas spiekania ceramik  $Gd_3REGa_3Al_2O_{12}$  może prowadzić do amorfizacji powierzchni nanokrystalitów i zmian ich właściwości optycznych.

✓ Wykrycie efektu wzrostu rozszczepienia pasma emisji ceramik  $Gd_3REGa_3Al_2O_{12}$  wraz ze wzrostem przyłożonego ciśnienia oraz stabilizacji/„zamrożenia” tego efektu po zakończonym procesie.

✓ Wykazanie, że dodatek grafenu poprawia przewodność cieplną kompozytów syntezowanych granatów i umożliwia efekty opóźnionej luminescencji w temperaturze pokojowej.

Przedstawione w cyklu habilitacyjnym dr Pawła Głuchowskiego wyniki badań zawierają wymagany aspekt nowości naukowej oraz wnoszą istotny wkład w dziedzinę współczesnych nauk chemicznych w zakresie rozwoju metod syntezy nowych funkcjonalnych nanomateriałów mineralnych o specyficznych właściwościach luminescencyjnych. Aplikacyjność prac Habilitanta potwierdza obecność w Jego dorobku naukowym patentów i zgłoszeń patentowych.”

Prof. dr hab. Marek Godlewski uznał w recenzji, że:

„A propos złożenie tego wniosku zbiegło się z przyznaniem tegorocznej [2023 r.] Nagrody Nobla z chemii dotyczącej tematyki otrzymywanie nanoproszków/nanokrystalitów metodami chemicznymi, co w sposób oczywisty uświadomiło wagę prowadzonych przez kandydata prac badawczych.

Podstawą wniosku jest (...) cykl publikacji naukowych opublikowanych w czasopiśmie z tzw. listy filadelfijskiej o dobrych/bardzo dobrych współczynnikach cytowalności (IF). Jest to cykl dziewięciu powiązanych tematycznie artykułów naukowych (...), które wymieniam z podaniem ich IF: (...)”

Recenzent wymienił 9 publikacji z pełnymi danymi bibliograficznymi, są to prace opublikowane kolejno w:

1. The Journal of Physical Chemistry C, 2022, **IF: 4.177**;
2. Ceramics Materials, 2022, **IF: 3.748**;
3. Dalton Transactions, 2022, **IF: 4.569**;
4. Inorganic Chemistry, 2021, **IF: 5.165**;
5. Journal of Alloys and Compounds, 2021, **IF: 5.316**;
6. Dalton Transactions, 2021, **IF: 4.390**;
7. Ceramics International, 2019, **IF: 3.45**;
8. Optical Materials, 2018, **IF: 2.32**;
9. The Journal of Physical Chemistry C, 2017, **IF: 4.536**.

Następnie prof. Marek Godlewski ocenił w recenzji, że:

„W czterech tych pracach kandydat jest pierwszym autorem, a jego wkład w pięciu innych jest istotny/wiodący (patrz odpowiednie informacje od współautorów prac). Całkowita liczba cytowań złożonych prac (bez autocytowań) wynosiła w momencie składania habilitacji 48, co jest dobrym wynikiem biorąc pod uwagę, że część z wybranych prac jest z ostatnich dwóch lat. Celem tych prac było otrzymanie nanoproszków i nanoceramik granatów gadolinowo-galowo-glinowych [GGG] o określonych właściwościach spektroskopowych. **Jest to ważna i ciekawa tematyka o dużym potencjale aplikacyjnym.**

(...)

Wiodąca tematyka wybranych przez kandydata prac to zjawisko opóźnionej luminescencji polegające na stopniowym uwalnianiu nośników z pułapek i ich rekombinacji via poziomy energetyczne wprowadzonych do sieci jonów – w przypadku złożonych prac jonów ziem rzadkich (jonów lantanowców). Jako matrycę kandydat wybrał granaty gadolinowo-galowo-glinowe ( $Gd_3Ga_5-xAl_xO_{12}$ ). Poprzez zmianę stechiometrii wytwarzanych struktur, możliwa była kontrola przerwy energetycznej matrycy. Badany był także wpływ nano-struktury proszków i ich rozmiaru, metod wytwarzania ceramik, jak i rozmiaru nanoproszków. Aby to zrealizować autor wybrał różne metody

syntezy, jak i badał wpływ ciśnienia użytego przy produkcji ceramik. Jednym z nadrzędnych celów było wyjaśnienie mechanizmu transferu energii odpowiedzialnego za zjawisko opóźnionej luminescencji. Nie mam wątpliwości, że jest to monotematyczny cykl publikacji.

(...)

Podsumowując, w załączonym cyklu publikacji habilitant określił wpływ różnych czynników technologicznych na właściwości spektroskopowe wybranych materiałów z rodziny granatów domieszkowanych jonami ziem rzadkich. Zbadano wpływ metod syntezy, wielkości krystalitów, stechiometrii matrycy, ciśnienia stosowanego podczas wytwarzania ceramiki, czy też dodatku grafenu (struktura o wysokim współczynniku przewodnictwa cieplnego) na właściwości strukturalne otrzymanych materiałów i związaną z tym konwencjonalną i opóźnioną luminescencją. **To bardzo ważne wyniki oznaczające znaczący wkład w rozwój danej dziedziny. Spełniony jest więc podstawowy wymóg zgodny z odpowiednimi ustawami.**

Prof. dr hab. Maciej Chorowski w recenzji napisał, że:

„Na przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe składa się cykl 9 artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach o wysokim współczynniku IF (łączny IF wynosi 37,671, średni dla tego cyklu publikacji 4,186). Prace dotyczą zarówno metod przygotowywania proszków oraz syntezy granatów GGG, jak i wpływu wybranych parametrów na ich własności spektralne. Analizowane są zarówno proszki jak i ceramiki po spieczeniu. Prace są spójne, prezentują materiał w jednolity sposób, są wieloautorskie. Zgodnie z deklaracjami współautorów oraz informacjami o wkładach poszczególnych autorów zamieszczonych w publikacjach, udział Habilitanta w ich napisaniu był istotny. W większości publikacji była to konceptualizacja badań, przygotowanie draftu artykułu, kierowanie pracami badawczymi i zapewnienie finansowania. (...)

Habilitant wykazał się imponującą biegłością w preparatyce proszków a następnie granatów GGG oraz analizie ich własności fizycznych. W ramach realizacji prac opisanych w publikacjach składających się na przedstawione do oceny dzieło, przygotowano szereg proszków różniących się wielkością ziaren, rodzajem i stężeniem domieszek oraz stechiometrią matrycy. Używając metody spiekania pod wysokim ciśnieniem, wykonano szereg ceramik z wcześniej przygotowanych proszków. Dodatkowo wykonano eksperyment z wykorzystaniem płatków grafenowych, mający na celu zmianę przewodnictwa cieplnego ceramiki  $Gd_3Ga_3Al_2O_{12}$ . Pozwoliło to na zbadanie wpływu temperatury na transport energii pomiędzy pułapkami a centrami aktywnymi optycznie.”

„Przedstawiony [przez] dr inż. Pawła Głuchowskiego cykl publikacji składający się na osiągnięcie naukowe (...) stanowi wg mnie istotny i znaczący wkład w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne.”

Prof. dr hab. Teofil Jesionowski:

„Skupiając się na ewaluacji osiągnięcia habilitacyjnego stwierdził, że trzon rozprawy habilitacyjnej dr. inż. Pawła Głuchowskiego nt. ”Opisanie wpływu rodzaju metody syntezy, wielkości krystalitów, stechiometrii matrycy i ciśnienia przyłożonego podczas spiekania na właściwości strukturalne i spektroskopowe nanoproszków i nanoceramik granatów gadolinowo-galowo-glinowych” stanowią rezultaty badań opublikowane w formie 9 oryginalnych publikacji indeksowanych i posiadających obieg międzynarodowy. Nadmieniał, że Kandydat opublikował swoje prace habilitacyjne w takich czasopismach, jak: *Ceramics International*, *Dalton Transactions*, *Inorganic Chemistry*, *Journal of Alloys and Compounds*, *Materials*, *Optical Materials*, *The Journal of Physical Chemistry*. Indeks oddziaływania tych czasopism zawiera się w granicach 3,7-5,3. Prof. Jesionowski odnotował brak artykułu przeglądowego autorstwa Habilitanta związanego *stricto* z domeną osiągnięcia, co dałoby jednoznaczną informację o światowym potencjale wyników skonfrontowanych z aktualnemu stanem wiedzy.

Podkreślił, że Kandydat udokumentował swój udział w osiągnięciu. Jest pierwszym autorem w 4 pracach, a korespondencyjnym w 8 pracach stanowiących osiągnięcie.

Osiągnięcie habilitacyjne Pana dr. inż. Pawła Głuchowskiego dotyczy opisu luminescencji konwencjonalnej i opóźnionej w granatach gadolinowo-galowo-glinowych domieszkowanych jonami ziem rzadkich. Najistotniejsze kwestie będące podstawą badań nakierowano na określenie wpływu rodzaju metody syntezy, wielkości krystalitów, stechiometrii matrycy czy ciśnienia stosowanego podczas spiekania wcześniej otrzymanych proszków implikujących właściwości spektroskopowe badanych proszków i ceramiek. Dodatkowym celem podjętym przez Habilitanta było zaproponowanie możliwych mechanizmów transferu energii odpowiedzialnych za zjawisko opóźnionej luminescencji w matrycy  $Gd_3Ga_3Al_2O_{12}$  domieszkowanej jonami pierwiastków ziem rzadkich. Przeprowadzone badania przez dr. Głuchowskiego pozwoliły uzyskać odpowiedź na pytanie czy możliwe jest modyfikowanie opóźnionej luminescencji w badanych strukturach oraz w jakim stopniu można kontrolować to zjawisko? W celu weryfikacji postawionej tezy wykonano szereg proszków różniących się wielkością ziaren, rodzajem i stężeniem domieszek oraz stechiometrią matrycy.

Podsumowując osiągnięcie habilitacyjne Pana dr. inż. Pawła Głuchowskiego uznał je za znaczące, w szczególności dla rozwoju reprezentowanej przez Kandydata dziedziny i dyscypliny naukowej.

### **c) Ocena całkowitego dorobku naukowego, dydaktycznego oraz działalności organizacyjnej Habilitanta.**

#### **Całkowity dorobek naukowy:**

Prof. dr hab. Maciej Chorowski podsumował, że:

„W okresie realizacji prac badawczych składających się na ciąg publikacji P1 – P9 opisany we wniosku habilitacyjnym, habilitant prowadził również badania nad innymi materiałami współpracując z jednostkami naukowymi w Polsce i zagranicą. W ramach tej współpracy habilitant został współautorem dodatkowych 48 publikacji (łącznie IF 221,086). Swoje wyniki przedstawiał na kilkunastu konferencjach, podczas których zaprezentował wyniki w formie 5 wystąpień ustnych oraz 7 wykładów na zaproszenie. Był również organizatorem 3 konferencji oraz realizował 7 projektów badawczych. Współpracując ściśle z kilkoma zagranicznymi jednostkami naukowymi wygłaszał w nich seminaria podczas krótkoterminowych pobytów badawczych związanych z realizacją projektów naukowych.

#### **Dane naukometryczne:**

Sumaryczny IF dla wszystkich dotychczasowych publikacji habilitanta wynosi 309,513. Przy czym wskaźnik 43,672 został osiągnięty do czasu obrony doktoratu, a od czasu uzyskania tytułu doktora do dnia składania wniosku 265,841. Liczba cytowań dla prac habilitanta wynosi: 1391, w tym bez autocytowań 1277 (Scopus). Index Hirsha dla habilitanta na dzień 14.06.2023 wynosi **21** (Scopus).”

Prof. Marek Godlewski dodał w recenzji, że:

„Dr Paweł Głuchowski opublikował przed doktoratem 28 publikacji o sumarycznym IF: 43.672. W okresie po doktoracie opublikował blisko 60 prac naukowych o sumarycznym IF: 228.17 co wskazuje na znaczący wzrost aktywności naukowej kandydata. Po doktoracie kandydat wygłosił 7 wykładów na zaproszenie (invited lecture) co jest dobrym wynikiem potwierdzającym budowanie pozycji w środowisku naukowym. Bardzo dobra jest także całkowita liczba cytowań jego prac (bez samo cytowań), która według bazy Scopus wyniosła w momencie składania dokumentacji (VI 2023) 1277. Index Hirscha dla habilitanta na dzień 14.06.2023 wynosił **21** (Scopus). Te dane potwierdzają moje odczucia, o spełnieniu wszystkich wymagań przy wniosku habilitacyjnym. Kandydat jest już w pełni dojrzałym pracownikiem naukowym.

(...)

Kandydat ponadto pięciokrotnie brał udział w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych. Jest to bardzo dobre osiągnięcie.”

Prof. dr hab. Teofil Jesionowski:

„Dokonując oceny całościowej aktywności naukowej podkreślił, że dorobek naukowy dr. inż. Pawła Głuchowskiego obejmuje 87 artykułów opublikowanych w czasopismach notowanych w bazie *Thomson Reuters Journal Citation Reports* (w tym 28 przed doktoratem), jest ponadto współautorem 1 rozdziału w monografii wydanej przez wydawnictwo Springer. Co godne uznawania Kandydat jest współtwórcą 4 zgłoszeń patentowych krajowych i dwóch zgłoszeń wynalazków międzynarodowych (PCT). Ponadto jest współtwórcą 5 patentów (zasięg: AU, RU, US, JP czy EPO). Pan Paweł Głuchowski uczestniczył w licznych konferencjach naukowych, był także zapraszany do wygłoszenia wykładów, co potwierdza Jego kompetencje naukowe. Ilościowy i jakościowy dorobek Habilitanta uznał za znaczący.”

Dr hab. Myroslav Sprynskyy, prof. UMK podkreślił, że:

„Całość dorobku naukowego jest znacząca i świadczy o bardzo aktywnej naukowej działalności dr Pawła Głuchowskiego.”

#### **Doświadczenie międzynarodowe:**

Prof. dr hab. Teofil Jesionowski podkreślił, że:

„Potwierdzeniem kompetencji międzynarodowych Kandydata do najwyższego stopnia naukowego jest 8 odbytych staży naukowych, w tym jeden długoterminowy (11 miesięcy) w University of Turku, gdzie realizował badania *stricte* związane z głównym osiągnięciem habilitacyjnym. Habilitant pełnił rolę edytora gościnnego w wydawnictwie MDPI dla takich czasopism, jak: *Materials*, *Applied Sciences* czy *Molecules*. Ponadto był edytorem tematycznym w czasopiśmie *Frontiers in Chemistry*.

Pan Głuchowski legitymuje się bogatą kooperacją z instytucjami krajowymi i zagranicznymi potwierdzonymi wspólnymi dokonaniem naukowymi.

Całokształt działalności organizacyjno-dydaktycznej pana dr. inż. Pawła Głuchowskiego sklasyfikował na poziomie bardzo dobrym.”

#### **Działalność dydaktyczna:**

Prof. dr hab. Maciej Chorowski zauważył, że:

„Habilitant współpracuje z Wydziałem Chemicznym Politechniki Wrocławskiej, na którym prowadzi prace dyplomowe inżynierskie i magisterskie. Dotychczas był promotorem 3 prac inżynierskich i 3 prac magisterskich.

W chwili obecnej Habilitant jest promotorem pomocniczym doktorantki: Daniela Kujawa „Synteza kropek węglowych wykazujących fosforescencję i ich zastosowanie w fotodegradacji związków organicznych”, obrona jest planowana na 2024 rok.”

Prof. dr hab. Teofil Jesionowski wyraził opinię, iż:

„Mimo, że Habilitant reprezentuje jednostkę typowo badawczą, a nie dydaktyczną wykazał kompetencje współpracy z młodszymi adeptami nauki. Był promotorem pomocniczym w jednym postępowaniu doktorskim. Ponadto pełnił funkcję promotora w 3 pracach magisterskich i 3 pracach inżynierskich realizowanych w Politechnice Wrocławskiej.”

#### **Projekty badawcze:**

Prof. dr hab. Teofil Jesionowski:

„Wspomniał, że pan dr inż. Paweł Głuchowski po uzyskaniu stopnia doktora brał czynny udział w realizacji 3 projektów. Dwa były finansowane przez NCN, a trzeci związany był z subwencją INTiBS

PAN. Obecnie realizuje aż pięć projektów, które są finansowane przez różne agencje, m.in.: NCN, NCBiR czy w ramach programu Horizon 2020. W projekcie NCBiR LIDER X pełni rolę kierownika, co jest godne podkreślenia i uznania. Przed doktoratem Habilitant był zaangażowany w wykonawstwo w kolejnych 8 projektach. Aktywność w pozyskiwaniu środków na realizację prac naukowych czy B+R, jak również współudział w działalności projektowej, ocenił jako wzorcową.”

Prof. dr hab. Marek Godlewski zauważył w recenzji, że:

**„Znakomite wrażenie robi informacja o realizowanych przez kandydata projektach badawczych.”**

#### **Działalność gospodarcza:**

Prof. dr hab. Maciej Chorowski uznał, że:

„Na podkreślenie zasługuje działalność gospodarcza Habilitanta. Opracował kilkanaście zgłoszeń patentowych i uzyskał 4 patenty międzynarodowe. Patenty i aplikacje były podstawą do założenia 2 spółek technologicznych, w których dr inż. Paweł Głuchowski został Prezesem Zarządu. Doświadczenie zdobyte w zarządzaniu firmami Habilitant wykorzystuje w pracy z zespołem w Instytucie oraz przy projektowaniu materiałów, nad którymi pracuje, tak aby były one jak najbardziej dopasowane do potrzeb rozwijającego się rynku. Ma to niewątpliwie pozytywny wpływ na formułowane aplikacyjne cele badawcze.”

Prof. dr hab. Marek Godlewski dodał, że:

„Miarą oryginalności i ważności prac kandydata jest długa lista zgłoszeń patentowych i patentów. (...)

Należy także podkreślić stworzenie przez kandydata trzech firm/spółek. Pierwszą z nich była Nanoceramics S.A., która (cytuję za kandydatem) „zajęła się wdrożeniem rozwiązań w zakresie wytwarzania ceramiki magnetycznej opartej na kompozycie Fe:BN, który wykorzystywany jest w produkcji induktorów mocy, dławików czy cewek indukcyjnych.” W 2022 roku otworzył dwie kolejne spółki – Graphene Energy sp. z o.o. oraz firma Materialia sp. z o.o. To bardzo nietypowa aktywność, którą należy wysoko ocenić.”

#### **d) Podsumowanie opinii – ostateczne wnioski**

Prof. dr hab. Marek Godlewski w podsumowaniu recenzji stwierdził, że:

„Zgodnie z wytycznymi RDN ocena wraz z uzasadnieniem powinna zawierać informację, „czy wskazane osiągnięcia naukowe osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego stanowią znaczący wkład w rozwój określonej dyscypliny.” Dlatego w ocenie skupiłem się na ocenie złożonego cyklu wybranych publikacji naukowych. Są to ważne prace zawierające szereg istotnych obserwacji. **Podsumowując uważam, że dotychczasowy dorobek kandydata jest wyróżniający.** Złożona habilitacja zawiera szereg ciekawych wyników technologicznych i badawczych. **Wnioskuje więc o przyznanie kandydatowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie nauk chemicznych.”**

Prof. dr hab. Maciej Chorowski ostatecznie podtrzymał swój wniosek, że:

„W konkluzji stwierdzam, że przedłożone osiągnięcie habilitacyjne oraz całokształt dorobku naukowego, oraz pozostała aktywność dydaktyczna i organizacyjna dr inż. Pawła Głuchowskiego spełniają kryteria zawarte w artykule 219 ust 1 pkt 2 i 3 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (...).

Stanowią one znaczny oraz oryginalny wkład Kandydata w rozwój dyscypliny nauki chemiczne oraz posiadają wymagane walory naukowe i poznawcze, czyli mogą stanowić podstawę do nadania



stopnia naukowego doktora habilitowanego. Wnoszę zatem o dopuszczenie Pana dr inż. Pawła Głuchowskiego do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.”

Dr hab. Myroslav Sprynskyy, prof. UMK, podsumował, że:

„Oceniając w całości wniosek habilitacyjny na podstawie przedstawionej dokumentacji stwierdzam, że dr Paweł Głuchowski posiada niezbędne kompetencje do prowadzenia samodzielnej pracy naukowej, a Jego wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego jest w pełni uzasadniony. Uważam, że osiągnięcie naukowe oraz całokształt dorobku dr Pawła Głuchowskiego spełniają wymogi ustawowe (art. 219 ust. 1 pkt. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (...)). W związku z powyższym, wnoszę o nadanie dr Pawłowi Głuchowskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne.”

W podsumowaniu wypowiedzi prof. Teofil Jesionowski stwierdził, że

„Pan dr inż. Paweł Głuchowski legitymuje się istotnymi osiągnięciami naukowymi, uzyskanymi po otrzymaniu stopnia doktora, przyczyniającymi się do rozwoju dyscypliny nauki chemiczne. Nadmieniał, że Kandydat spełnia wszelkie wymogi formalne i merytoryczne celem uzyskania najwyższego stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne.”

## **Ad. 2. Dyskusja, obejmująca rozmowę z Habilitantem oraz wyrażenie opinii członków Komisji nt. spełnienia przez Habilitanta ustawowych wymogów do nadania stopnia doktora habilitowanego.**

Po przedstawieniu najważniejszych wniosków z recenzji Przewodniczący prof. dr hab. Włodzimierz Mozgawa rozpoczął dyskusję.

Na początku Przewodniczący poprosił Habilitanta o odniesienie się do niewielkich uwag zawartych w recenzjach.

W odpowiedzi na uwagę Recenzenta prof. Myroslava Sprynskyy’ego odnośnie określenia „właściwości spektroskopowe”, dr inż. Paweł Głuchowski przyznał, że było to niefortunnie uproszczenie, ponieważ powinno się używać raczej określenia „właściwości luminescencyjne czy też optyczne”. Natomiast tłumaczył, że użył tego nieścisłego terminu „właściwości spektroskopowe” dlatego, że obejmowały one również kinetykę luminescencji i absorpcję a często też właściwości badane innymi metodami spektroskopowymi typu Ramana. Podsumowując, Habilitant zgodził się z Recenzentem, że powinien być użyć określenia „właściwości luminescencyjne” czy też „inne właściwości fizyczne”.

Natomiast w odpowiedzi na uwagę prof. Myroslava Sprynskyy’ego odnośnie polskiego określenia „opóźniona luminescencja” czy „trwała luminescencja”, Habilitant stwierdził, że tłumacząc wprost z j. ang. „persistent luminescence”, to byłaby „trwała luminescencja”. Jednakże wg niego w polskim słownictwie utrzymała się raczej nazwa „opóźniona luminescencja”, którą używano zarówno w grupie innych osób zajmujących się tym zjawiskiem zarówno w instytucie jak i w Polsce. Tak więc on również używał terminu „opóźniona luminescencja” w swoim dorobku oraz na polskich konferencjach i seminariach. Natomiast, jeżeli chodzi o „długotrwałą fosforescencję”, to Habilitant wspominał, że był na postdocu u prof. Hölsy, który jest ekspertem w zakresie badań dotyczących „opóźnionej luminescencji”, i zaszczepił on w nim przekonanie, że nie powinno się w tym przypadku używać określenia „długotrwałej fosforescencji”, dlatego że fosforescencja ma nieco inne podstawy fizyczne, ponieważ mamy w niej przejście pomiędzy innymi poziomami o różnej multipletowości. Natomiast, jeżeli chodzi o „opóźnioną luminescencję”, to zjawisko fizyczne polega na tym, że nie wydłuża się czas trwania tej luminescencji ze względu na przejścia pomiędzy tymi poziomami, ale dlatego, że energia jest „pułapkowana” w różnego rodzaju defektach. Później energia z tych defektów jest uwalniana do poziomów wzbudzonych i następnie z tych poziomów wzbudzonych jest ponownie emitowana do stanu podstawowego. Zdaniem Habilitanta, pozostaje dyskusyjnym określenie, czy jest

to luminescencja „trwała” czy „opóźniona”. Jednak on zawsze używał na polskich konferencjach i seminariach, podobnie jak większość naukowców, zajmujących się tym zagadnieniem, terminu „opóźniona luminescencja”, kierując się poglądem prof. Hölsy.

Prof. Myroslav Sprynskyy dopytywał, czy ta luminescencja jest naprawdę opóźniona w czasie, gdyż jego zdaniem, na wykresach jakby tego nie widać.

W odpowiedzi Habilitant wyjaśnił, że to widać przede wszystkim na wykresach, które pokazują czasy zaniku, ponieważ standardowym pomiarem spektroskopowym, jest czas zaniku, kiedy wzbudzamy układ i w momencie wzbudzenia mamy bardzo krótkie impulsy i obserwujemy zanik logarytmiczny najczęściej ze stanu wzbudzonego do stanu podstawowego, który możemy później „dofitować” i dzięki temu policzyć, w jakim czasie elektron pozostaje w stanie wzbudzonym. Natomiast w przypadku „opóźnionej luminescencji” nie używamy wzbudzenia impulsowego tylko naświetlamy nasz materiał jakąś lampą, najczęściej w ultrafiolecie, ponieważ wzbudzamy próbkę dosyć wysoko energetycznie, po czym lampa jest wyłączona zupełnie (nie ma żadnych impulsów po jej wyłączeniu) i obserwujemy jak długo trwa emisja, czyli w momencie, kiedy nie ma już w ogóle żadnego wzbudzenia. Dlatego też można powiedzieć, że ta luminescencja jest opóźniona w czasie, ponieważ występuje po pełnym zaniku wzbudzenia, po którym przez jakiś czas obserwujemy, w jaki sposób materiał emituje promieniowanie.

Recenzent prof. Teofil Jesionowski na wstępie pogratulował Habilitantowi osiągnięcia i powiedział w nawiązaniu do dyskusji, że rzeczywiście techniki spektroskopowe pozwalają na charakterystykę materiałów pod względem różnych właściwości, więc pewnie to był taki lapsus, i dzięki odpowiednim badaniom spektralnym dowiadujemy się o chemii powierzchni jak również o fizyce powierzchni. Wspomniał, że Habilitant teraz również użył takiego lapsusu typu „logarytmiczny czas zaniku”, ponieważ jest to tylko matematyczna funkcja zapisu, tak więc nie możemy tej opóźnionej luminescencji scharakteryzować w sposób logarytmiczny. Niemniej jednak jeden inny lapsus poruszył bardziej Recenzenta. W tytule osiągnięcia Habilitant użył określenia „przyłożone ciśnienie”. Zdaniem Recenzenta, jeżeli mamy odpowiedni stan termodynamiczny, czyli stosujemy odpowiednią temperaturę czy ciśnienie, to ich nie przykładamy tak po prostu, trudno bowiem jest „przyłożyć ciśnienie” zwłaszcza do materiałów, które Habilitant stosował przy tej syntezie. W dodatku w całym układzie zachodzi jeszcze dyfuzja, czy też odpowiednia zmiana ciśnienia zarówno zewnętrzna jak i wewnętrzna, w tych materiałach porowatych. Tak więc według Recenzenta należało użyć terminu „zastosowane ciśnienie”. Przyłożyć ciśnienie można by w przypadku gładkiej, bardzo dużej powierzchni, być może w przypadku płatków grafenowych (jednak jest to kwestia trochę mniej formalna). Natomiast prof. Teofil Jesionowski spytał, jak Habilitant zamierza kontynuować badania i w jakim obszarze? Czy ma zamiar kontynuować wątek, który zainicjował w osiągnięciu, czy może nieco zmienić układ? W jaki sposób Habilitant planuje budować swój zespół naukowy? Jest to jego zdaniem najważniejsze, ponieważ najwyższy stopień naukowy uprawnia do tego, żeby rzeczywiście tworzyć naukę. Recenzent wysoko ocenił doświadczenie i kompetencje międzynarodowe Habilitanta pod tym względem, które są niezmiernie ważne, gdyż nauka jest światowa.

Habilitant w odpowiedzi na pytanie prof. Teofila Jesionowskiego przyznał, że jest ono trudne, dlatego że obecnie działa on w bardzo wielu obszarach. Opóźniona luminescencja jest zagadnieniem, od którego zaczął pracę jeszcze w trakcie doktoratu, i kontynuował je po doktoracie, a także obecnie w pewnej mierze kontynuuje je od strony naukowej, ponieważ rozpoczął współpracę z prof. Zielińską-Jurek z Gdańska, która zajmuje się fotokatalizą. Opracował z nią projekt, w którym próbują wykorzystać opóźnioną luminescencję w zjawiskach fotokatalitycznych w celu wydłużenia czasu rekombinacji nośników, tak aby ta wydajność fotokatalityczna wzrosła.

Natomiast z drugiej strony ze względu na to, że jest inżynierem materiałowym, zajmuje się wieloma materiałami, także grafenem, który pojawił się w ceramikach. W szczególności projekt Lider, który realizował obejmował wytwarzanie grafenu, a później także dodawanie go do lakierów, farb czy kompozytów opartych na polimerach do druku 3D. Powyższy temat jest także rozwijany, szczególnie w firmie Graphene Energy, w której jest prezesem. Rozwija tam również inną technologię, w której grafen jest wykorzystywany jako katalizator do przetwarzania dwutlenku węgla do metanolu, czyli

od strony „biznesowej”. Natomiast od strony naukowej, podjął wspomnianą tematykę katalizy, ponieważ uznał, że najlepszym praktycznym wykorzystaniem zjawiska opóźnionej luminescencji jest właśnie fotokataliza, a zwykle dąży do potencjalnych zastosowań swoich osiągnięć naukowych, przydatnych dla społeczeństwa. Stąd też zajmuję się takimi materiałami aplikacyjnymi, również we współpracy z Niemcami. Akurat ostatnio był 2 tygodnie w Hamburgu, gdzie opracowywał metody nanoszenia na warstwy metaliczne lekkich stopów, warstwy fotokatalityczne, oparte na tlenku tytanu, domieszkowane też jonami luminescencyjnymi, a także grafenem. Takie warstwy będą wykorzystywane do pewnego oczyszczania wody z różnego rodzaju mieszanin, w których można ewentualnie wykorzystać zjawisko fotokatalizy. Habilitant zajmuję się też biomateriałami, więc tego typu materiałami prawdopodobnie będzie zajmował się teraz w ramach konsorcjum z Niemcami, Serbią i Hiszpanią. W przygotowaniu jest projekt dotyczący implantów oraz ich pokrywania pewnymi materiałami biologicznymi, które prawdopodobnie będą dodatkowo posiadały odpowiednie właściwości luminescencyjne, które pozwolą na monitorowanie zmian, powstających w tych materiałach. Jest to dosyć szeroka tematyka. Habilitant dodał, że jeżeli chodzi o część naukową, w tej chwili ma w budowanym zespole dwie doktorantki, które zajmują się głównie fotokatalizą. Jedna zajmuje się tymi materiałami, wykazującymi opóźnioną luminescencję do wykorzystania w fotokatalizie, a druga doktorantka zajmuje się syntezą materiałów dwuwymiarowych, które także będą wykorzystywane w procesach fotokatalitycznych.

Prof. Teofil Jesionowski podziękował Habilitantowi za przedstawienie obszernych planów naukowych i przyznał, że jest pod dużym wrażeniem, tym bardziej że publikuje on również z prof. Zielińską-Jurek i ma kooperację z grupą z Gdańska. Dodał komentarz, że przez skromność nie będzie wypowiadał się o inżynierii materiałowej, ponieważ to Przewodniczący ma w tej kwestii kompetencje, w jego odczuciu rewelacyjne. Tak więc pogratulował Habilitantowi i potwierdził, że jest całkowicie na tak za przyznaniem habilitacji.

Przewodniczący prof. Włodzimierz Mozgawa przyznał, że jest także absolwentem inżynierii materiałowej i dopiero później zwrócił się w kierunku chemii, ale jego podstawowy kierunek to inżynieria materiałowa.

Recenzent Prof. Marek Godlewski zadał pytanie, jaki wynik Habilitant uważa za najważniejszy i wiodący w ocenianym tym cyklu prac?

Zdaniem Habilitanta najważniejszym wynikiem było uzyskanie wydłużenia opóźnionej luminescencji poprzez zastosowanie ciśnienia. Związane jest to z generowaniem tych defektów w ceramice, które pozwalają na wydłużenie opóźnionej luminescencji. Naprawdę wynik ten pokazał, że poprzez zastosowanie wysokiego ciśnienia, można było trwale zmienić właściwości luminescencyjne materiału, który wybrany został jako ten pierwotny.

Recenzent Prof. Maciej Chorowski oznajmił, że jest także pod dużym wrażeniem osiągnięć Habilitanta, w szczególności tych aplikacyjnych. Poprosił jeszcze Habilitanta o przybliżenie aspektu zastosowania grafenu jako dodatku do lakierów, zwłaszcza samochodowych. Jaką miałyby one mieć przewagę, czy miałyby przenieść wytrzymałość a pocienić karoserię?

Habilitant odpowiedział, że niedawno ukazała się jego publikacja (z pewnych względów w Open Access w wydawnictwie MDPI), w której przedstawione zostały wyniki dodawania grafenu do różnych rodzajów materiałów, farby akrylowej, lakieru i emalii. Jeżeli chodzi o domieszkowanie płatkami grafenowymi, pierwszym założeniem było polepszenie właściwości mechanicznych, co udało się częściowo, dlatego że jak np. domieszkowali polimery, to kruchość materiału była gorsza (był bardziej łamliwy), ale rozciągliwość była lepsza (był w stanie dłużej wytrzymać rozciąganie). Natomiast lakiery stały się bardziej elastyczne, przy czym stosowali standardowe lakiery, dostępne na rynku, które domieszkowali płatkami grafenowymi i obserwowali wzrost ich elastyczności. Habilitant ocenił, że w przypadku, gdyby mogli to zastosować w lakierach samochodowych, lakier mógłby nie odpryskiwać, ale się uginać pod wpływem np. zadrapań. Natomiast Habilitanta bardziej zainteresowały właściwości antybakteryjne takich powłok. Stosowanie farb bądź lakierów z dodatkiem grafenu powoduje, że stają się one (bez żadnego innego dodatku) antybakteryjne,

wykazując nie tylko działanie przeciwko bakteriom Gram-dodatnim, ale także co jest rzadkością – Gram-ujemnych, a także działanie przeciwgrzybicze. Oznacza to, że jeżeli pokryje się taką farbą z dodatkiem grafenu urządzenia lub np. łóżka szpitalne, to będą one w pewien sposób działały antybakteryjnie (nie będą się na nich osadzały bakterie). Dlatego też woli podążać w kierunku tych zastosowań niż w kierunku ulepszania właściwości mechanicznych, zwłaszcza że pojawia się duży problem z integracją płatków grafenowych z polimerami.

Prof. Teofil Jesionowski skomentował, że prof. Chorowski sprowokował go bardzo pozytywnie do dyskusji, ponieważ znając się na lakierach samochodowych, chciałby przestrzec, aby raczej nie podążać w kierunku zastosowania dodatków grafenu do lakierów samochodowych. Wyjaśnił, że lakiery samochodowe muszą być bardzo tanie i efektywne. Dawniej powłoki mechaniczne musiały być bardzo twarde zwykle na bazie nielubianego chromu. Natomiast dzisiaj muszą być bardzo delikatne. Jedynie w przypadku materiału lakierniczego Rolls-Royce'a cena lakieru nie jest istotna, można nakładać kilka warstw, oczywiście jest to lakier perłowy, metaliczny. Recenzent zasugerował więc, że jedynie to drugie zastosowanie specjalne ma sens, o którym wspominał Habilitant, zwłaszcza w przypadku pandemii (nie tylko covidowych). Do celów medycznych czy antybakteryjnych niektórzy stosują miedziane rury, itd., zwłaszcza w Ameryce Południowej na lotniskach oraz w innych miejscach, gdzie jest dużo ludzi, zwłaszcza w szpitalach. Jeżeli będą to powłoki antybakteryjne, antygrzybiczne czy o specjalnych właściwościach samoczyszczących, trochę droższe, ale efektywne, to poleciłby je. Natomiast zarzuciłby aspekt zastosowania do lakierów samochodowych, ponieważ każdy koncern samochodowy szuka oszczędności.

Sekretarz Komisji prof. Małgorzata Samsel-Czekała zwróciła się do Habilitanta z pytaniem, które podtrzymał w recenzji prof. Myroslav Sprynskyy. Dotyczyło ono udziału Habilitanta w publikacji P8, w której był on 4. współautorem, w przygotowaniu tzw. „draftu” tej publikacji, czego nie można było wywnioskować z oświadczeń współautorów.

Habilitant przyznał, że samego „draftu” nie redagował, a jedynie przygotowywał materiały w postaci ceramiki oraz wykonał ich badania strukturalne. Natomiast „draft” został wstępnie opracowany w Toruniu, a on sam uczestniczył w jego redakcji dopiero na etapie recenzji przez wysłaniem do czasopisma.

Prof. Małgorzata Samsel-Czekała podkreśliła, że jest tak samo pod wielkim wrażeniem wszechstronnego, bogatego dorobku Habilitanta, w szczególności potencjału aplikacyjnego, przy czym ciężko tutaj cokolwiek dodać do opinii przedmówców. Obserwuje ona z uznaniem intensywny rozwój naukowy oraz aplikacyjno-biznesowy Habilitanta, odkąd przyszedł do Instytutu. Obserwuje również z przyjemnością rozwój naukowy doktorantek Habilitanta, w szczególności mgr Danieli Kujawy, w której bardzo pozytywnej ocenie śródkresowej brała udział. Oceniała, że Habilitant wywarł także duże wrażenie na pracownikach Instytutu podczas seminarium instytutowego, podczas którego miał okazję zaprezentować swoje osiągnięcia habilitacyjne i wzbudził żywą dyskusję. Z pełnym przekonaniem poparła wniosek habilitacyjny.

Prof. Myroslav Sprynskyy spytał jeszcze o możliwość predykcji, przewidywania, modelowania wyników eksperymentów, także z użyciem metod sztucznej inteligencji.

Habilitant oszacował, że widzi szerokie możliwości analizy, modelowania w tym kierunku. W przypadku użycia metod sztucznej inteligencji w celu przewidywania, jak zachowa się badany materiał pod ciśnieniem, można by je zastosować w jakimś wąskim przedziale ciśnień. Habilitant wspominał o kilku własnych pracach (niezwiązanych z cyklem publikacji), w których pokazano, że zawsze po zastosowaniu wysokich ciśnień, w materiale pojawiają się defekty, naprężenia, co jest naturalne. A opóźniona luminescencja opiera się właśnie na defektach strukturalnych. Tak więc uważa, że do modelu można by wprowadzić pewne założenia, że np. przy zadanym ciśnieniu pojawi się określona liczba defektów. Natomiast nie jest pewien, na ile spójny będzie wynik takiego modelowania z wynikiem eksperymentalnym, uważa, że może być różnie. Trzeba byłoby skonstruować jakiś model, dla którego można by spróbować zrobić eksperyment i ewentualnie później jakoś ten model do niego dopasować. Wydaje się, że taki model musiałby być dla każdej

matrycy nieco inny, dlatego że defekty, które powstają, są często defektami związanymi z innymi parametrami, np. z odległościami międzyjonowymi, oraz z wpływem wielu innych czynników. Tak więc np. porównując matrycę granatu gadolinowo-galowo-glinowego z jakimś spinelem typu magnezowego, w obu będą zupełnie inne odległości międzyjonowe, oddziaływania, inna koordynacja kationów. Tak więc opracowany wcześniej model trzeba odpowiednio dopasowywać do danej matrycy.

Przewodniczący prof. Włodzimierz Mozgawa skomentował, że dla niego liczba mnoga w przypadku „ceramik” brzmi trochę dziwnie. Ponieważ zajmuje się chemią krzemianów, dla niego granaty to są wielokationowe ortokrzemiany. W związku z tym spytał Habilitanta, jak daleko rozpatrywane przez niego struktury odstają od tych klasycznych granatów krzemianowych? Jak się tam zmieniają przede wszystkim koordynacje?

Habilitant wyjaśnił, że granaty to szeroka grupa. W granatach występuje kation A, kation B, i tak naprawdę mieszanka różnych jonów metalicznych, które są tam podstawiane właśnie w tych pozycjach. Tutaj badał on granat gadolinowo-galowo-glinowy. Biorąc pod uwagę, że w trakcie doktoratu badał inny, najbardziej znany, granat itrowo-glinowy, następnie poszedł w kierunku tego, żeby w miejsce itru podstawić gadolin, a w miejsce glinu częściowo podstawić gal. Tak więc, jeżeli chodzi o rozbieżność pod względem struktury, to tutaj związana jest ona tylko i wyłącznie z odległościami międzyjonowymi, ale uznał, że nadal jest to ta sama struktura granatu, nie widząc tutaj dużej różnicy.

Prof. Włodzimierz Mozgawa skomentował, że krzemiany to też są tlenki złożone, więc całe pokolenia nazywa je granatami w korelacji ze strukturą typowych ortokrzemianów.

Następnie nawiązał do przyszłości Habilitanta, doceniając bardzo ładne przedstawienie kierunków planów badawczych. Dodał uwagę techniczną, że jeżeli wszystko pójdzie dobrze na tym ostatnim etapie procedury habilitacyjnej, jego zdaniem przy takim doskonałym dorobku, jaki prezentuje i to praktycznie we wszystkich obszarach, które są oceniane przy habilitacji, to ta habilitacja jest o kilka lat spóźniona. Tak więc poradził dr. Pawłowi Głuchowskiemu, aby nie zwlekał zbyt długo z wszczęciem procedury o nadanie tytułu profesora, ponieważ przy takich osiągnięciach, obecnie nie ma rozdzielenia na poszczególne etapy kariery: przed doktoratem, po doktoracie i po habilitacji, ocenia się całokształt dorobku. Warto więc budować wokół siebie zespoły, być tym samodzielnym pracownikiem naukowym. Z przyjemnością będzie się dowiadywać, kiedy Habilitant będzie składał wniosek o profesurę.

Członek Komisji Prof. Jan Baran powiedział, że jest pod wrażeniem osiągnięć Pana Doktora. Co prawda przyznał, że nie jest specjalistą w tej dziedzinie, ale z wielkim zainteresowaniem przeczytał wszystkie recenzje, które były dosyć długie, oraz zapoznał się z publikacjami, mimo ograniczonego czasu. Ostatecznie uznał, że wszystko we wniosku jest w porządku i popiera zarówno recenzje jak i samą habilitację.

Po opuszczeniu posiedzenia przez Habilitanta, Przewodniczący podkreślił z uznaniem, że dawno nie miał w rękach tak kompletnego wniosku pod każdym względem - osiągnięcia habilitacyjnego, dorobku, osiągnięcia aplikacyjnego, aktywności naukowej, współpracy międzynarodowej, krajowej, itd. Zauważył, że nawet gdyby ten wniosek został złożony 2-3 lata temu, to też z pewnością z ogromnym powodzeniem.

Prof. Teofil Jesionowski ponownie docenił bardzo dobry wniosek habilitacyjny, bogatą sylwetkę Habilitanta, jak również dyskusję, podczas której było widać, że Kandydat wie, co robi oraz jakie są perspektywy jego działalności, jeżeli wzmocni budowanie zespołu, co już robi. Wyraził radość z obecności Habilitanta w tym gronie oraz z możliwości implementacji jego aktywności poznawczej. Jako technologa czy „przyuczonego” materiałowca zainspirowały go omawiane badania i będzie kibicował Habilitantowi oraz wspierał w nich, jeżeli tylko będzie chciał skorzystać z jego pomocy. Recenzent pogratulował także Instytutowi takiego Habilitanta.

Podsumowując dyskusję i wyrażone opinie, wszyscy członkowie Komisji zgodnie uznali, że 4 recenzje dorobku naukowego dr. inż. Pawła Głuchowskiego są pozytywne a ich wnioski jednoznacznie pozytywnie oceniają, że zarówno osiągnięcie naukowe jak i całkowity dorobek naukowy Habilitanta spełniają wręcz z nadmiarem wymagania ustawowe i wnoszą o nadanie dr. inż. Pawłowi Głuchowskiemu stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie nauk chemicznych.

### **Ad. 3. Głosowanie jawne nad przyjęciem uchwały Komisji habilitacyjnej.**

Po zamknięciu dyskusji Przewodniczący Komisji prof. dr hab. Włodzimierz Mozgawa przeprowadził jawne głosowanie nad uchwałą Komisji, zgodnie z wolą Habilitanta wyrażoną we wniosku. W wyniku głosowania **Komisja przyjęła jednomyślnie (stosunkiem głosów 7/7) uchwałę, iż wg niej jest zasadne nadanie dr. inż. Pawłowi Głuchowskiemu stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie nauk chemicznych.**

Na zakończenie posiedzenia Przewodniczący zaprosił ponownie Habilitanta i złożył mu gratulacje znakomitej habilitacji oraz życzenia dalszych sukcesów i awansów, do których dołączyli pozostali członkowie Komisji, oraz pożegnał się ze wszystkimi uczestnikami.

Podpis Przewodniczącego Komisji:



prof. dr hab. inż. Włodzimierz Mozgawa