

Warszawa 15 listopada 2023

Prof. dr hab. Marek Godlewski
Instytut Fizyki Polskiej Akademii Nauk
02-668 Warszawa
Aleja Lotników 32/46

**Recenzja rozprawy habilitacyjnej dr Pawła Głuchowskiego
z Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych im. Włodzimierza
Trzebiatowskiego we Wrocławiu
w dyscyplinie Nauki Chemiczne**

Stosownie do art. 221 ust. 8 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce opinia sporządzona przez recenzenta powinna zawierać/opierać się na stwierdzeniu czy osiągnięcia naukowe osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego odpowiadają wymaganiom określonym w art. 219 ust. 1 pkt 2. Z powyższego przepisu wynika, że zadaniem recenzenta jest ocena osiągnięcia naukowego wskazanego przez kandydata i weryfikacja czy to osiągnięcie stanowi znaczący wkład w rozwój określonej dyscypliny.

1. Ocena dorobku naukowego kandydata

Zgodnie z obowiązującymi przepisami osiągnięciem naukowym może być:

- a) 1 monografia naukowa wydana przez wydawnictwo, które w roku opublikowania monografii w ostatecznej formie było ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. a,
lub
- b) 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowym lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były

ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b, z zastrzeżeniem, że w skład przedmiotowego cyklu mogą być zaliczone także artykuły naukowe opublikowane w czasopismach naukowych lub recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, ujętych w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b tej ustawy, przed dniem ogłoszenia tego wykazu lub opublikowane przed dniem 1 stycznia 2019 r. - w czasopismach naukowych, które były ujęte w części A albo C wykazu czasopism naukowych ustalonego na podstawie przepisów wydanych na podstawie art. 44 ust. 2 ustawy uchylanej w art. 169 pkt 4 i ogłoszonego komunikatem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 25 stycznia 2017 r. albo były ujęte w części B tego wykazu, przy czym artykułom naukowym w nich opublikowanym przyznanych było co najmniej 10 punktów,

lub

- c) 1 zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne;

W przypadku wniosku habilitacyjnego dr Pawła Głuchowskiego podstawą do oceny jest cykl publikacji naukowych zebranych pod wspólnym tytułem: **„Opisanie wpływu rodzaju metody syntezy, wielkości kryształitów, stechiometrii matrycy i ciśnienia przyłożonego podczas spiekania na właściwości strukturalne i spektroskopowe nanoproszków i nanoceramik granatów gadolinowo-galowo-glinowych.”**

A pro pos złożenie tego wniosku zbiegło się z przyznaniem tegorocznej Nagrody Nobla z chemii dotyczącej tematyki otrzymywanie nanoproszków/nanokryształów metodami chemicznymi, co w sposób oczywisty unaocznia wagę prowadzonych przez kandydata prac badawczych.

Podstawą wniosku jest (zgodnie z punktem b) ustawy) cykl publikacji naukowych opublikowanych w czasopismach z tzw. listy filadelfijskiej o dobrych/bardzo dobrych współczynnikach cytowalności (IF). Jest to cykl dziewięciu powiązanych tematycznie artykułów naukowych (zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2b ustawy), które wymieniam z podaniem ich IF:

1. **P. Gluchowski**, R. Tomala, D. Kujawa, V. Boiko, T. Murauskas, P. Solarz, Insight into the relationship between crystallite size, sintering pressure, temperature sensitivity and persistent luminescence color of $Gd_{2.97}Pr_{0.03}Ga_3Al_2O_{12}$ powders and ceramics, *The Journal of Physical Chemistry C*, 126 (16), 7127–7142, 2022, **IF: 4.177**

2. D. Kujawa, D. Szewczyk, V. Boiko, D. Bęben, **P. Gluchowski**, Effect of Graphene Addition on the Thermal and Persistent Luminescence Properties of $Gd_{2.994}Ce_{0.006}Ga_3Al_2O_{12}$ and $Gd_{2.964}Ce_{0.006}Dy_{0.03}Ga_3Al_2O_{12}$ Ceramics, *Materials*, 15(7), 2606, 2022, **IF: 3.748**

3. **P. Gluchowski**, Pressure -induced changes in the persistent luminescence of $Gd_{2.994}Ce_{0.006}Ga_3Al_2O_{12}$ and $Gd_{2.964}Ce_{0.006}Dy_{0.03}Ga_3Al_2O_{12}$ nanoceramics, *Dalton Transactions*, 51, 5524 – 5533, 2022, **IF: 4.569**

4. K. Rajfur, **P. Gluchowski**, Impact of the Synthesis Method on the Conventional and Persistent Luminescence in $Gd_{3-x}Ce_xGa_3Al_2O_{12}$, *Inorganic Chemistry*, 60, 24, 18777–18788, 2021, **IF: 5.165**

5. R. Tomala, K. Korkus, V. Boiko, D. Hreniak, **P. Gluchowski**, Electronic structure engineering of $Gd_{2.97}Tb_{0.03}Ga_{5-x}Al_xO_{12}$ persistent luminescence phosphors, *Journal of Alloys and Compounds*, 889, 161745, 2021, **IF: 5.316**

6. K. Rajfur, **P. Gluchowski**, Design of the persistent luminescence colour of a novel $Gd_{3-x}Tb_xGa_3Al_2O_{12}$ phosphor: synthesis methods, spectroscopic properties and mechanism, *Dalton Transactions*, 50, 4830-4839, 2021, **IF: 4.390**

7. **P. Gluchowski**, R. Tomala, R. Kowalski, O. Ignatenko, M.E. Witkowski, W. Drozdowski, W. Stręk, W. Ryba-Romanowski, P. Solarz, “Frozen” pressure effect in GGAG:Ce³⁺ white light emitting nanoceramics, *Ceramics International*, 45, 21870 – 21877, 2019, **IF: 3.45**

8. W. Drozdowski, M.E. Witkowski, P. Solarz, **P. Gluchowski**, M. Głowacki, K. Brylew, Scintillation properties of $Gd_3Al_2Ga_3O_{12}:Ce$ (GAGG:Ce): a comparison between monocrystalline and nanoceramic samples, *Optical Materials*, 79, 227-231, 2018, **IF: 2.32**

9. **P. Gluchowski**, M. Małecka, W. Stręk, W. Ryba-Romanowski, P. Solarz, Size Effect in Novel Red Efficient Garnet Nanophosphor, *The Journal of Physical Chemistry C*, 121 (45), 25561–25567, 2017, **IF: 4.536**

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 o określonych właściwościach spektroskopowych. **Jest to ważna i ciekawa tematyka o dużym potencjale aplikacyjnym.**

Złożone prace przeszły cykl recenzji w czasopismach. Nie będę więc ponownie je recenzować, a skupię się na ocenie czy stanowią one cykl monotematycznych prac i czy otrzymane wyniki stanowią znaczący wkład w rozwój określonej dyscypliny.

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 ($Gd_3Ga_{5-x}Al_xO_{12}$). 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.

W załączonym do dokumentacji wprowadzeniu kandydat podsumowuje najważniejsze wyniki wybranych dziewięciu prac. Cytuje część z nich za kandydatem komentując wagę i znaczenie uzyskanych wyników. Omawiam w ośmiu punktach wybrane osiągnięcia, te które w moim odczuciu są najciekawsze.

1. Kandydat uważa, że do najważniejszego osiągnięcia związanego z realizacją jego prac badawczych należy:

„Wykazanie, że wielkość krystalitów ma istotny wpływ na właściwości spektroskopowe. Zjawisko to wynika z związanej z nimi zmiany powierzchni właściwej ziaren oraz stosunku jonów powierzchniowych do objętościowych...”

W moim odczuciu uzyskane i przedstawione w załączonych publikacjach wyniki są ważne i częściowo zaskakujące. Relacja pomiędzy rozmiarem nanoobjektu, a właściwościami spektralnymi była intensywnie badana dla kropek kwantowych. Dla kropek kwantowych wykazano, że z maleniem ich rozmiaru (pojedyncze nm) następuje wzrost energii wzbronionej danej nanostruktury. Odpowiedzialne za to są efekty kwantowe. Autor habilitacji w przekonujący sposób wykazuje, że zjawisko to jest bardziej skomplikowane w przypadku większych cząstek. Według uzyskanych wyników można to wytłumaczyć innymi właściwościami aktywatorów emisji jeśli są one zlokalizowane przy powierzchni nanocząstek. W przypadku fotoluminescencji jonów Eu^{3+} w $\text{Gd}_{2.952}\text{Eu}_{0.048}\text{Ga}_3\text{Al}_2\text{O}_{12}$ zaobserwowano, że jony europu znajdujące się w zewnętrznej warstwie krystalitów mają ogromny wpływ na właściwości spektroskopowe luminoforu o nanorozmiarach. Wzrost rozmiaru badanych struktur, oznaczający mniejszy stosunek objętości warstwy przypowierzchniowej do całkowitej objętości, oznacza zmianę relacji pomiędzy jonami Eu w warstwie przypowierzchniowej do tych w objętości cząstek. Ta obserwacja zgodna jest z moimi wynikami dla cząstek II-VI domieszkowanych jonami Mn^{2+} . W pomiarach ESR zaobserwowano różne właściwości jonów manganu z warstw przypowierzchniowych i z objętości nanokryształów. Zgadzam się więc z wnioskami przedstawionymi przez kandydata w załączonym cyklu publikacji.

2. W wielu publikacjach dostępnych w literaturze badana była relacja pomiędzy procesem technologicznym, a właściwościami spektralnymi badanych nanostruktur. Jako ważne osiągnięcie autor habilitacji uważa, że „modyfikacje strukturalne matrycy krystalicznej mają istotny wpływ na ... liczbę i właściwości pułapek, co może prowadzić do dwóch skrajnych efektów: całkowitego wygaszenia lub wzmocnienia opóźnionej luminescencji.” Jest to z jednej strony dosyć oczywisty wniosek ale jednocześnie ciekawy wskazujący jak modyfikacje procesu technologicznego istotnie zmieniają poziom zdefektowania badanych struktur. Ważne modyfikacje to między innymi temperatura procesu, etc...

3. Ponownie stwierdzam, że w wielu publikacjach dostępnych w literaturze badana była relacja pomiędzy koncentracją aktywatora emisji, a właściwościami spektralnymi badanych nanostruktur. W załączonych pracach wykazano „że stężenie domieszki w matrycy ma wpływ zarówno na luminescencję konwencjonalną jak i opóźnioną.” Wyjściowo to stwierdzenie wydawało mi się być trywialną obserwacją, ale po uważnej analizie okazało się być bardzo ciekawe. Autor habilitacji zaobserwował między innymi, że wpływ ten jest różny dla obu badanych typów emisji. W przypadku luminescencji konwencjonalnej - wzrost stężenia

domieszek do pewnego poziomu zwiększał intensywność emisji, ale następnie obniżał. Ten wynik jest często raportowany i powiązany z tzw. wygaszaniem koncentracyjnym luminescencji. Ciekawym wynikiem natomiast było wykazanie, że w przypadku luminescencji opóźnionej - wzrost stężenia domieszki może ją wygaszać. To jest ciekawa obserwacja i nieoczywista.

4. Badając wpływ warunków wytwarzania ceramiki autor habilitacji podkreśla, „że wysokie ciśnienie wykorzystywane w procesie wytwarzania ceramiki powoduje powstawanie w nich naprężeń oraz defektów krystalicznych zwiększających głębokość pułapek i w konsekwencji wydłużenie czasu trwania opóźnionej luminescencji.” Ten wynik uwidacznia tylko jak trudno wytworzyć ceramikę o kontrolowanych właściwościach spektralnych. Zaobserwowano kilkukrotnie niższą wydajność scyntylacyjną nanoceramiki w porównaniu do monokryształów. „Wynika to prawdopodobnie z niskiej przezroczystości ceramiki, chropowatości powierzchni, oraz silnie zdefektowanej struktury krystalicznej.”

5. Analizując wpływ warunków i metody syntezy nanoproszków autor habilitacji podkreśla, „że metodyka syntezy materiałów proszkowych ma znaczący wpływ na właściwości spektroskopowe badanych materiałów. Związane jest to zarówno z wielkością kryształitów (temperatura wygrzewania), ale również z utleniającą lub redukującą atmosferą syntezy, która może zmieniać stopień utlenienia jonów optycznie aktywnej domieszki.”

Dla osób zajmujących się technologią wytwarzania nanostruktur ten wniosek jest raczej oczywisty, ale jednocześnie zaznaczam, że zrozumienie tego zjawiska często nie jest proste. Właściwości danego typu nanoproszków można w szerokim zakresie zmieniać wybierając metodę technologiczną jak również temperaturę wygrzewania. Analiza badanych widm termoluminescencji wykazała, że dla badanych nanoproszków wraz ze wzrostem wielkości ziaren następuje zmniejszenie udziału głębokich pułapek przy jednoczesnym dużym wzroście udziału pułapek płytkich. Pułapki o średniej energii mają podobny udział we wszystkich strukturach. To bardzo oryginalna i ciekawa obserwacja.

6. Bardzo nieoczywiste wyniki otrzymano wprowadzając grafen do badanych granatów gadolinowo-galowo-glinowych. Spodziewany efekt poprawy przewodnictwa cieplnego nie występuje w każdym przypadku.

7. Z przyczyn praktycznych ważne było także wykazanie, że możliwe jest kontrolowanie koloru i mocy emisji konwencjonalnej, oraz intensywność i czas trwania opóźnionej luminescencji.

8. W pracach załączonych do habilitacji zaproponowano także mechanizmy, które mogą tłumaczyć transfer energii pomiędzy pułapkami, pasmem przewodnictwa a jonami luminescencyjnymi.

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 kryształitów, 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.**

2. Przebieg kariery naukowej kandydata

Choć nie jest to podstawa oceny wniosku podaję krótką informację o dotychczasowym przebiegu kariery naukowej kandydata. Kandydat studiował na Politechnice Wrocławskiej na kierunku Inżynieria Materiałowa. Tam uzyskał dyplom magistra inżyniera w dniu 07 lipca 2004. Tytuł rozprawy „Zbadanie przydatności $LaAlO_3$ domieszkowanego jonami Pr^{3+} i Tm^{3+} do akcji laserowej”. Promotorem pracy magisterskiej był dr hab. Przemysław Dereń. Po ukończeniu studiów kandydat został zatrudniony w Instytucie Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych Polskiej Akademii Nauk we Wrocławiu, najpierw jako pracownik techniczny (VII 2005 – II 2009), a następnie (III 2009 – XI 2014) jako asystent. W tym okresie wykonał pracę doktorską (obrona dnia 21 czerwca 2013) zatytułowaną „Synteza i zbadanie własności optycznych nanokryształów oraz nanoceramik $Y_3Al_5O_{12}$ i $MgAl_2O_4$ domieszkowanych jonami Cr^{3+} ”. Promotorem rozprawy był prof. dr hab. Wiesław Stręk.

Po obronie doktoratu kandydat został zatrudniony jako adiunkt w Instytucie Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych Polskiej Akademii Nauk we Wrocławiu, gdzie pracuje do dnia dzisiejszego z przerwą na roczny staż naukowy jako Senior Researcher na Uniwersytecie w Turku, Finlandia (IX 2013 – VII 2014).

3. Informacja o dorobku publikacyjnym kandydata

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.

4. Dodatkowe informacje o dorobku badawczym i organizacyjnym kandydata

Znakomite wrażenie robi informacja o realizowanych przez kandydata projektach badawczych. Cytuję za kandydatem;

Przed doktoratem

1. FP 7 CLEANSPLACE „Usuwanie małych „śmieci kosmicznych” światłem laserowym oraz technologiami komplementarnymi” (Wykonawca)
2. EIT+ NANOMAT „Zadanie 1. Materiały i Nanomateriały dla fotoniki, mikro i nanoelektroniki oraz sensorów, Podzadanie 1.1. Nanomateriały dla zastosowań fonicznych oraz biomedycznych” (Wykonawca)
3. POIG.01.03.01-02-002/08 „Czujniki i sensory do pomiarów czynników stanowiących zagrożenia w środowisku – modelowanie i monitoring zagrożeń”, (Wykonawca)
4. N N507 233140 „Synteza i zbadanie własności optycznych nanokrystalicznych materiałów domieszkowanych jonami Cr^{3+} opartych na matrycach $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ i MgAl_2O_4 ”, zakończony 24.05.2012, grant promotorski, (Lider projektu)

5. N N507 499538 „*Synteza i właściwości spektroskopowe biokompatybilnych materiałów nanokompozytowych na bazie SiO₂ i nanokryształów fluorkowych domieszkowanych jonami lantanowców jako selektywnych znaczników luminescencyjnych w zastosowaniach biologicznych*”, (Wykonawca)

6. 151/R/T02/2007/IT1 „*Opracowanie innowacyjnej technologii otrzymywania izolacyjnych materiałów konstrukcyjnych*”, (Wykonawca)

7. N507 076 33/2186 „*Nanokompozytowe materiały krystaliczne związków ziem rzadkich jako cienkowarstwowe luminofory dla źródeł światła*” (Wykonawca)

8. WKP 1/1.4.3/2/2005/1/120/287/2007 „*Modernizacja i wyposażenie specjalistycznego laboratorium Centrum Doskonałości NAFCELLS*” (Wykonawca)

Po doktoracie

W realizacji:

1. EU-H2020-MSCA-RISE-2018 - project no 823942 – “FUNCOAT - Development and design of novel multifunctional PEO coatings” (Lider zadania, realizacja projektu przez firmę prowadzoną przez habilitanta)

2. NCBIR – LIDER X nr LIDER/25/0132/L-10/18/NCBR/2019 – „Opracowanie technologii wytwarzania grafenu płatkowego z grafitu mineralnego” (Kierownik projektu)

3. UE – H2020-MSCA-RISE-2017 project no 778070 – “TransFerr - Transition metal oxides with metastable phases: a way towards superior ferroic properties” (Lider zadania, realizacja projektu przez firmę prowadzoną przez habilitanta)

4. NCBIR – LIDERXII nr 0121/L-12/2020 – „Biodegradowalne, selektywne, optyczne markery do zabezpieczania towarów oraz system ich detekcji” (wykonawca)

5. NCN – OPUS19 nr 2020/37/B/ST5/02399 – „Badania emisji indukowanej laserowo w zakresie widzialnym i podczerwonym oraz zjawiska fotoprzewodnictwa w materiałach o strukturze perowskitu domieszkowanych jonami lantanowców” (wykonawca)

Zakończone:

1. NCN – SONATA 13 nr 2017/26/D/ST5/00904 – “Badania mechanizmów transferu energii w ceramikach wykazujących opóźnioną luminescencję” (Kierownik projektu)

2. NCN – OPUS 8 nr 2014/15/B/ST5/05062 – “Wytworzenie i zbadanie transferu energii w nowych materiałach typu GGAG w postaci monokrystalicznej i transparentnych nanoceramik, potencjalnie przydatnych do realizacji oświetleni LED” (Główny wykonawca)

3. INTiBS PAN - Young Researcher Project – “Wytworzenie ceramik i kompozytów grafenowych oraz zbadanie ich morfologii oraz własności fizycznych” (Kierownik projektu)

Miarą oryginalności i ważności prac kandydata jest długa lista jego zgłoszeń patentowych i patentów:

Zgłoszenia patentowe:

P. 445135, P. Głuchowski, M. Stefański, R. Tomala, N. Bartczak, W. Stręk, Kompozyt o aktywności biobójczej oraz sposób wytwarzania, 06.06.2023

P.436197, W. Stręk, P. Wiewiórski, R. Tomala, W. Mišta, P. Głuchowski, Sposób i urządzenie do wytwarzania wodoru, 02.12.2020

P.436198, Y. Gerasymchuk, P. Głuchowski, W. Mišta, W. Stręk, P. Wiewiórski, R. Tomala, Sposób i urządzenie do fotoindukowanej konwersji CO₂ do metanolu, 02.12.2020

P.436411, J. Kowalczyk, P. Głuchowski, L.Q. Minh, D.N. Huyen, W. Stręk, Sposób wytwarzania płatkowego grafenu bezpośrednio z grafitu mineralnego, 21.12.2020

PCT/PL2021/050083, Y. Gerasymchuk, P. Głuchowski, W. Mišta, W. Stręk, P. Wiewiórski, R. Tomala, Method and device for the photoinduced conversion of CO₂ to methanol, 29.11.2021

PCT/PL2021/050084, J. Kowalczyk, P. Głuchowski, L.Q. Minh, D.N. Huyen, W. Stręk, A method for producing Graphene flakes directly from mineral graphite, 03.12.2021

Wykaz uzyskanych praw własności przemysłowej, w tym uzyskanych patentów międzynarodowych:

AU 2014213066 B2, K. Oganisian, W. Stręk, A. Vogt, P. Głuchowski, Process of manufacturing of soft magnetic ceramic and its use, 31.08.2017

RU 2015133960 A, K. Oganisian, W. Stręk, A. Vogt, P. Głuchowski, Process of manufacturing of soft magnetic ceramic and its use, 29.01.2018

US 9589723 B2, K. Oganisian, W. Stręk, A. Vogt, P. Głuchowski, Process of manufacturing of soft magnetic ceramic and its use, 07.03.2017

EPO EP2951843 K. Oganisian, W. Stręk, A. Vogt, P. Głuchowski, Process of manufacturing of soft magnetic ceramic”, 22.05.2019

JP 2015-555956 K. Oganisian, W. Stręk, A. Vogt, P. Głuchowski, Process of manufacturing of soft magnetic ceramic and its use, 14.06.2019

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.

Kandydat ponadto pięciokrotnie brał udziału w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych. Jest do bardzo dobre osiągnięcie.

Podsumowanie

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.**

