



RECENZJA

**całokształtu dorobku naukowego oraz organizacyjno-dydaktycznego
dr. Macieja Hodorowicza, w szczególności osiągnięcia naukowego nt. „Studium o metodach
otrzymywania i budowie nowych cyjanowych kompleksów heteroleptycznych W(IV) i W(V)
z wybranymi kationami”, będących podstawą o ubieganie się o nadanie stopnia naukowego
doktora habilitowanego, w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych
w dyscyplinie nauki chemiczne**

1. Dane formalne

Podstawą do przygotowania recenzji jest zlecenie Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Chemiczne Uniwersytetu Jagiellońskiego celem nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego dr. Maciejowi Hodorowiczowi, w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne, zatrudnionemu w Zakładzie Chemii Nieorganicznej.

Dokumentację, której głównym elementem są osiągnięcia naukowe zaprezentowane w formie cyklu powiązanych tematycznie 13 artykułów naukowych nt. „Studium o metodach otrzymywania i budowie nowych cyjanowych kompleksów heteroleptycznych W(IV) i W(V) z wybranymi kationami”, oceniono zgodnie z wymogami określonymi w art. 219 ust. 1 punkt 2 ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym” z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.). Całość dokumentacji nie budzi wątpliwości formalnych i spełnia wymogi ustawowe i zwyczajowe stawiane Kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

2. Dane ogólne i charakterystyka dorobku naukowego Kandydata

Pan Maciej Hodorowicz jest absolwentem Uniwersytetu Jagiellońskiego, na którym uzyskała tytuł zawodowy magistra chemii. Stopień naukowy doktora nadano Kandydatowi 29 września 2005 r. uchwałą Rady Wydziału Chemii UJ na podstawie dysertacji zatytułowanej „Badania strukturalne wybranych krystalicznych soli amoniowych w aspekcie ich potencjalnych zastosowań w dziedzinie biomateriałów”. Promotorem rozprawy była Pani dr hab. Katarzyna Słodnicka, a recenzentami: prof. dr hab. Janusz Lipkowski – Instytut Chemii Fizycznej PAN i prof. dr hab. Urszula Rychlewska – Uniwersytet im. Adama Mickiewicza. Habilitant jest obecnie zatrudniony na etacie specjalisty naukowo-technicznego w Zakładzie Chemii Nieorganicznej. Pan dr Maciej Hodorowicz jest ponadto absolwentem studiów podyplomowych, Biomateriały – materiały dla medycyny, realizowanych na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. W ramach zdobywania doświadczenia przechodził liczne szczeble od asystenta w Zakładzie Krystalochemii i Krystalofizyki (1.10.2005-30.09.2008), po adiunkta (1.10.2008-30.09.2014) w tym

samym Zakładzie, dalej będąc adiunktem w Zakładzie Chemii Nieorganicznej (1.10.2014-30.09.2017) do wspomnianego już specjalisty naukowo-technicznego do dnia dzisiejszego.

Kandydat swoje kompetencje rozszerzał w Podhalańskiej Państwowej Uczelni Zawodowej w Nowym Targu, gdzie był zatrudniony jako dydaktyk oraz tzw. osoba funkcyjna. W Instytucie Nauk i Zdrowiu był zatrudniony jako wykładowca (15.03.2008-30.09.2008), awansując na etat starszego wykładowcy (1.10.2008-17.01.2022). Pełnił ponadto dwukrotnie funkcję prorektora PPUZ w okresie 1.09.2012-31.08.2016) odpowiadając za pion nauki, a w okresie 1.09.2016-19.01.2017 z kwestie nauki i rozwoju. Był także pełnomocnikiem Rektora ds. Kontaktów z Otoczeniem Akademickim i Społecznym (w okresach: 9.06.2020-30.09.2020 i 1.12.2020-17.01.2022).

Zgodnie z danymi zawartymi we wniosku, sumaryczny dorobek Kandydata obejmuje 66 oryginalnych prac naukowych – 61 artykuły opublikowano w czasopismach indeksowanych przez *Thomson Reuters Journal Citation Reports*, 5 to publikacje wydane w recenzowanych czasopismach spoza listy JCR. Dodatkowo Habilitant jest współautorem 1 monografii. Spośród wymienionych prac, 3 artykuły zostały opublikowane przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora. Wynika z tego, że dominująca aktywność dotyczy okresu podoktorskiego. Kandydat jest współautorem 3 patentów, jednego US oraz dwóch EP dotyczących materiałów o właściwościach magnetycznych.

Sumaryczny wskaźnik oddziaływań prac dr. M. Hodorowicza wynosi 213,466, co daje przyzwoitą wartość 3,499 na jeden artykuł. Prace Kandydata były cytowane 499 razy (403 bez autocytowań) wg bazy *Web of Science* i ponad 530 razy wg bazy *Scopus*. Indeks Hirscha wynosi 13 i 14 odpowiednio dla baz *Web of Science* i *Scopus*. Wskaźniki naukometryczne można uznać za standardowe dla osób ubiegających się o najwyższy stopień naukowy.

Pan dr Maciej Hodorowicz wykonuje recenzje artykułów nadesłanych do redakcji wiodących wydawnictw naukowych, w efekcie tych działań został zaproszony 21 razy do wykonania recenzji prac m.in. dla takich czasopism jak: *Acta Crystallographica C*, *Dalton Transactions*, *CrystEngComm*, *Crystal Growth & Design*, *Inorganica Chimica Acta*, *Journal of Molecular Science*, *Journal of Colloid Science*.

Do jednych z najważniejszych kwestii w rozwoju badacza należy budowanie kompetencji w zdobywaniu środków na działalność naukową, dydaktyczną czy inną. W tej materii Habilitant ma nikłe, by nie stwierdzić żadne doświadczenie. Nie był kierownikiem grantu czy projektu badawczego pozyskanego ze źródeł zewnętrznych (np. krajowych NCN, NCBR, FNP czy zagranicznych Horizon 2020, ERC etc.). W dokumentacji wykazano współdziałanie (w roli wykonawcy) w realizacji „Inkubatora Innowacyjności 2.0”, który nie jest nakierowany na walory poznawcze, a głównie na stworzenie „platformy” do komercjalizacji. Nie ukrywam, że współczynniki sukcesu w pozyskiwaniu środków na naukę są relatywnie małe, ale potencjał UJ, oraz Wydziału Habilitanta, jest przeogromny. To jednostka o najwyższej kategorii naukowej i w mojej subiektywnej ocenie o największej reputacji w kraju. Dziwi zatem brak chęci włączenia się chociażby do realizacji projektów z innymi badaczami. Rozumiem brak czasu, jak domniemam przez zaangażowanie w inne aktywności (głównie organizacyjne pozauniwersyteckie), ale to nie stanowi żadnego wytłumaczenia.

3. Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe zaprezentowane przez Kandydata stanowi spójny tematycznie cykl 13 publikacji naukowych nt. „Studium o metodach otrzymywania i budowie nowych cyjanowych kompleksów heteroleptycznych W(IV) i W(V) z wybranymi kationami”, co jest zgodne z zapisami art. 219 ust. 1 punkt 2 ustawy „*Prawo o szkolnictwie wyższym*” z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.).

W 9 pracach dr Maciej Hodorowicz jest pierwszym autorem i także w 9 artykułach był odpowiedzialny za aktywność korespondencyjną, a co ważniejsze jest twórcą planu i koncepcji badań w dominującej części. Prace opublikowano w takich czasopismach jak: *CrystEngComm* (3 artykuły), *Crystal Growth and Design*, *Dalton Transactions*, *Inorganica Chimica Acta*, *Journal of Structural Chemistry*, *Journal of Molecular Structure* (2 prace), *Journal of Structural Chemistry*, *Materials*, *Molecules*, *Polyhedron*. Wartości wskaźników oddziaływań tych czasopism zawierają się w przedziale 1,004-4,927. Sumaryczny IF wynosi 47,311, co daje średnia wartość na pracę 3,639. Z kolei średnia pkt. ministerialnych jest równa 1230, a suma cytowań 35. Rangę czasopism oraz liczbowy opis osiągnięcia klasyfikuję na poziomie dobrym.

Tematyka badawcza zaprezentowana przez dra Macieja Hodorowicza i stanowiąca podstawę habilitacyjną skoncentrowana jest na zagadnieniach chemii koordynacyjnej i strukturalnej. Prace Habilitanta mają implikacje praktyczne. Główne dokonania Kandydata sprowadzają się do uzyskania 35 nowych koordynacyjnych kompleksów cyjanowych wolframu(IV, V), żelaza i molibdenu, wyosobnienia ich w formie monokryształów i zdefiniowania ich struktury krystalicznej. Wszystkie prace stanowiące podstawę osiągnięcia są spójne tematycznie i warsztatowo. Ujmują one istotne z naukowego punktu widzenia wyniki badań ścieżek syntezy związków $[W^{IV/V}(CN)_6(bpy)]^{2-/-}$ (L = 2,2'-bipyrydył), a także wpływu geometrii otoczenia koordynacyjnego atomów $W^{(IV)}/W^{(V)}$ oraz rodzaju kationu na strukturę finalnych produktów zawierających aniony $[W^{IV}(CN)_6(bpy)]^{2-}$ i $[W^V(CN)_6(bpy)]^-$.

Zakres tematyczny osiągnięcia wpisuje się w 5 głównych obszarów, tj.:

1. opis związków zbudowanych z anionów $[W(CN)_8]^{4-}$ i kationów polipirydylowych, jako prekursorów w syntezach kompleksów heksacyjanowych;
2. syntezę i charakterystykę strukturalną związków zawierających aniony $[W^V(CN)_6(L)]^-$ i $[W^{IV}(CN)_6(L)]^{2-}$;
3. ewaluację czynników krystalochemicznych wpływających na przestrzenną aranżację struktury krystalicznej związków zawierających aniony $[W^{IV}(CN)_6(bpy)]^{2-}$ oraz $[W^V(CN)_6(bpy)]^-$;
4. syntezę ferromagnetyków w oparciu o układy $[W^{IV/V}(CN)_6(bpy)]^{2-/-}$;
5. wytworzenie porowatego pentacyjanowolframanu(IV).

Dokonując ewaluacji opisu wniosku habilitacyjnego oraz zawartych oryginalnych publikacji naukowych do najważniejszych osiągnięć Habilitanta zaliczam:

1. wytworzenie 10 nowych soli jonu $[W(CN)_8]^{4-}$ z kationami polipirydyłowymi i zdefiniowanie przynależnych im struktur krystalicznych oraz ustalenie ich przydatności jako prekursorów w syntezie układów z anionem $[W(CN)_6(bpy)]^{2-}$;
2. odkrycie obecności protonowanego ligandu cyjanowego w układzie anionu oktacyjanowego;
3. zmodyfikowanie metody otrzymywania związków typu $[W^{IV/V}(CN)_6(bpy)]^{2-/-}$ i wykazanie, że optymalnym sposobem syntezy układów z $[W^V(CN)_6(bpy)]^-$ jest utlenianie z użyciem H_2O_2 i HNO_3 , prowadzone w mało agresywnym środowisku kwasowym (ponadto wyodrębnienie 5 nowych połączeń z tej grupy oraz rozwiązanie ich struktury krystalicznej);
4. odkrycie możliwości syntezy nowych typów układów heksacyjanowych z niesymetrycznie podstawionym ligandem bipyrydylowym;
5. identyfikację krystalograficzną wolnych cząsteczek substratów w strukturze kompleksu $(PPh_4)_2[W(CN)_6(bpy)]$ i opracowanie metodologii jego oczyszczania techniką frakcjonowanej krystalizacji;
6. wyodrębnienie 6 nowych związków anionu $[W(CN)_6(bpy)]^{2-}$ z kationami litowców (2 sole litu, 2 sodowe oraz 1 potasowa i 1 rubidowa) i ustalenie ich warstwowej budowy oraz strukturotwórczej roli ligandów cyjanowych i cząsteczek wody;

7. opracowanie procedury wymiany kationów soli $(PPh_4)_2[W(CN)_6(bpy)]$ na kolumnie jonowymiennej oraz określenie wpływu rozpuszczalników organicznych na ten proces;
8. wytworzenie 3 nie opisanych w literaturze związków o mieszanym składzie kationowym: $NaK[W(CN)_6(bpy)] \cdot 5H_2O$, jego analogu sodowo-rubidowego oraz soli $NaCs_3[W(CN)_6(bpy)] \cdot 8H_2O$;
9. uzyskanie 5 nowych połączeń talu z anionami $[W(CN)_6(bpy)]^{2-}$, poznanie ich budowy krystalicznej oraz sposobu wiązania talu w poszczególnych strukturach;
10. zaprojektowanie 3 nowych połączeń anionu $[W(CN)_6(bpy)]^{2-}$ z kationami tetraalkiloamoniumowymi;
11. opisanie 5 nowych, heksacyjanowych kompleksów anionu $[W(CN)_6(bpy)]^{2-}$ z wybranymi kationami polipirydylowymi;
12. przeprowadzenie analizy porównawczej wszystkich zbadanych struktur uzyskanych soli i ustalenie wpływu rodzaju kationów na upakowanie anionów $[W(CN)_6(bpy)]^{2-}$ oraz wymiarowość tworzących się sieci (2D, 3D);
13. wyosobnienie trzech nowych połączeń W(V) o ogólnym wzorze stechiometrycznym $Me[W(CN)_6(bpy)]$, gdzie Me = Na, K lub Rb (ustalenie ich struktury i określenie wymiarowości sieci - 3D);
14. opisanie dwóch nowych krystalicznych połączeń W(V) o ogólnym wzorze stechiometrycznym $Me[W(CN)_6(bpy)(A)]$, gdzie M = Ca lub Sr, A = aniony ClO_4^- lub NO_3^- ;
15. opracowanie metody otrzymywania nowych ferromagnetyków opartych o układy $[W^V(CN)_6(bpy)]^-$ i $[W^{IV}(CN)_6(bpy)]^{2-}$.

Wyżej wymienione osiągnięcie uznaję za istotne z punktu widzenia rozwoju nauk chemicznych, w szczególności w obszarze nowych rodzajów struktur o interesujących walorach poznawczych, mających znaczenie w zastosowaniach utylitarnych.

4. Ocena istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej

W pracy naukowej istotne jest zdobycie kompetencji wyrażonych w zdolnościach do kooperacji z naukowcami pracującymi w krajowych czy zagranicznych instytucjach (uniwersytetach, centrach naukowych, czy jednostkach B+R).

W trakcie swojej kariery naukowej dr Maciej Hodorowicz wykazał współpracę z instytucjami działającymi na terenie RP, jak i za granicą, niemniej jednak zakres tej działalności, w mojej ocenie, jest bardzo umiarkowany.

Z autoreferatu wynika, że od 2009 roku, średnio 3 razy rocznie w ramach współpracy naukowej pomiędzy Zakładem Krystalochemii i Krystalofizyki Wydziału Chemii UJ, następnie Zespołem Chemii Koordynacyjnej Zakładu Chemii Nieorganicznej WCh UJ, a Zakładem Syntezy i Badań Strukturalnych Instytutu Chemii Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach Habilitant realizowałem cykliczne 2-3 dniowe wyjazdy badawcze. Wskazano ok. czterdzieści takowych wyjazdów. Efektem tej kooperacji jest 15 oryginalnych publikacji oraz liczne wystąpienia konferencyjne.

Z kolei w okresie 1.06.2022-31.07.2022 pod kierownictwem dr hab. Barbary Gawdzik, profesor UJK, Kandydat odbył dwumiesięczny staż naukowy w Instytucie Chemii Wydziału nauk Ścisłych i Przyrodniczych Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach. W ramach wspólnych badań będących kontynuacją wieloletniej współpracy naukowej otrzymano liczne nowe związki koordynacyjne pierwiastków bloku d, w szczególności rutenu, manganu, wanadu i wolframu, o znaczeniu biologicznym, medycznym i środowiskowym, a także dokonano charakterystyki strukturalnej i fizykochemicznej otrzymanych połączeń, w tym nowych produktów pośrednich (metaloligandów) użytych do ich syntezy.

W ramach stażu Habilitant nawiązał współpracę naukową z dr. hab. Mariuszem Urbaniakiem (związki rezorcenowe) oraz dr hab. Alicją Wieczorek (związki laktonowe), która jest do dzisiaj kontynuowana.

Oprócz wymienienia kilku liderów zagranicznych i ich ośrodków nie wykazano wymiernej aktywności we współpracy międzynarodowej Habilitanta.

Wyżej wymienioną aktywność kooperacyjną z jednostkami krajowymi oceniam umiarkowanie pozytywnie, natomiast sugeruję nabycie doświadczenia międzynarodowego czy krajowego podczas dłuższych pobytów, co z pewnością zaowocuje w osobistym rozwoju Habilitanta, jak i zespołu, który jak domniemam zbuduje, tuż po osiągnięciu najwyższego stopnia naukowego.

5. Ocena pozostałych osiągnięć naukowych, w tym współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym, dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę

Pozostała aktywność naukowa Kandydata związana jest z głównym nurtem Jego zainteresowań, wykształceniem, a także zatrudnieniem w dwóch Instytucjach.

Do działalności organizacyjnej, z wyłączeniem ww. charakterystyki funkcyjnej, zaliczyć należy m.in.: członkostwo w Radzie Wydziału Chemii UJ na kadencję 2016-2020, autorstwo/koordynację wniosków o przyznanie Wydziałowi Chemii UJ dofinansowania w ramach projektu MNiSW „Doktorat wdrożeniowy” (lata 2017/2018, 2018/2019); członkostwo w Senacie PPUZ w Nowym Targu w latach 2012-2016, 2020-2022, organizację i opiekę nad laboratorium chemicznym w Podhalańskiej Państwowej Uczelni Zawodowej w Nowym Targu, członkostwo w komisji przygotowującej program studiów II stopnia na kierunku Kosmetologia w Instytucie Nauk o Zdrowiu w Podhalańskiej Państwowej Uczelni Zawodowej w Nowym Targu, organizację 21 konferencji, w tym Konferencji Rektorów Publicznych Uczelni Zawodowych (wrzesień 2015).

Kandydat nie wykazał żadnych form kooperacji z otoczeniem społeczno-gospodarczym, ponadto nie angażował się w pracę w zespołach eksperckich związanych z działalnością naukową czy rozwojową, jak i nie uczestniczył w żadnych programach europejskich czy innych inicjatywach międzynarodowych.

Jest członkiem założycielem Polskiego Towarzystwa Krystalograficznego i Prezesem Towarzystwa – Podhalańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk w Nowym Targu.

Pan dr Maciej Hodorowicz legitymuje się bogatym doświadczeniem dydaktycznym, zdobytym w 3 ośrodkach (Uniwersytet Jagielloński, PPUZ w Nowym Targu, Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie). Realizował zajęcia dydaktyczne w formie wykładów, ćwiczeń, laboratoriów czy seminariów. W ostatniej Instytucji prowadził autorski wykład na studiach podyplomowych.

Był promotorem tylko 1 pracy licencjackiej na UJ i 32 w PPUZ w Nowym Targu; pełnił także rolę opiekuna naukowego nad 4 studentami UJ. Był ponadto recenzentem 28 prac licencjackich w PPUZ w Nowym Targu.

Za działalność dydaktyczną był nagrodzony jako „Wykładowca Roku 2019” w Podhalańskiej Wyższej Uczelni Zawodowej W Nowym Targu.

Habilitant nie wykazał opieki nad doktorantami, np. jako promotor pomocniczy.

Kompetencje dydaktyczne, organizacyjne oraz popularyzujące naukę oceniam na poziomie co najwyżej dobrym.

6. Wniosek końcowy

Na podstawie oceny dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego, ze szczególnym uwzględnieniem cyklu powiązanych tematycznie 13 artykułów naukowych nt. „Studium o metodach otrzymywania i budowie nowych cyjanowych kompleksów heteroleptycznych W(IV) i W(V) z wybranymi kationami”, stwierdzam, że Pan dr Maciej Hodorowicz legitymuje się istotnymi osiągnięciami naukowymi w zakresie chemii koordynacyjnej czy strukturalnej, uzyskanymi po otrzymaniu stopnia naukowego doktora, wnoszącymi istotny element nowości naukowej oraz stanowiącymi wartościowy wkład w rozwój reprezentowanej przez Kandydata dyscypliny naukowej.

Według mojej oceny, Pan dr Maciej Hodorowicz spełnia wymogi formalne i ustawowe, choć w stopniu tylko zadawalającym (uboga działalność międzynarodowa i brak potencjału w pozyskiwaniu środków na badania), stawiane Kandydatom do stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne, zawarte w art. 219 ust. 1 punkt 2 ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym” z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.). Wnioskuje zatem do Wysokiej Komisji Habilitacyjnej i Rady Dyscypliny Naukowej o przeprowadzenie dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

