POLITECHNIKA POZNAŃSKA

prof. dr hab. inż. Łukasz Klapiszewski

WYDZIAŁ TECHNOLOGII CHEMICZNEJ
INSTYTUT TECHNOLOGII I INŻYNIERII CHEMICZNEJ
ul. Berdychowo 4, 61-131 Poznań, tel.: +48 61 665 37 48
e-mail: lukasz.klapiszewski@put.poznan.pl, www.put.poznan.pl

Poznań, 16.10.2026 r.

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr Marty PAWLAK

zatytułowanej

Synteza i badanie właściwości fizykochemicznych nowo otrzymanych związków koordynacyjnych niklu, kobaltu, wanadu i molibdenu oraz wykorzystanie ich w reakcji oligomeryzacji olefin i izocyjanków

Podstawa: *Uchwała Rady Dyscypliny Nauki Chemiczne Uniwersytetu Gdańskiego z dnia 30 września 2026 roku oraz stosowne pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Nauki Chemiczne UG Pana prof. dra hab. Zbigniewa Kaczyńskiego nr L.dz. T000-ISZ/WCh-1157/26 z dnia 1 października 2026 roku.*

Podstawa prawna: *zgodność z elementami zawartymi w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r. poz. 1668 z późn. zm.).*

Cel i zakres pracy

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr Marty Pawlak została zrealizowana w Katedrze Technologii Środowiska Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego pod kierunkiem Pani dr hab. Dagmary Jacewicz, prof. UG, uznanej specjalistki w dziedzinie syntezy i fizykochemii związków koordynacyjnych oraz projektowania nowoczesnych materiałów katalitycznych. Jej interdyscyplinarna działalność naukowa, koncentrująca się m.in. na badaniach prekatalizatorów opartych na jonach metali przejściowych, wnosi istotny wkład w rozwój technologii środowiskowych oraz procesów oligomeryzacji. Funkcję promotora pomocniczego pełniła natomiast Pani dr Joanna Drzeżdżon, specjalizująca się w technologiach środowiskowych oraz wdrażaniu zasad zielonej chemii w procesach katalitycznych.

Problematyka badawcza podjęta w rozprawie doktorskiej Pani mgr Marty Pawlak wpisuje się w niezwykle aktualny i dynamicznie rozwijający się obszar badań z pogranicza chemii koordynacyjnej, katalizy homogenicznej oraz nowoczesnych technologii chemicznych. Projektowanie i synteza nowych związków koordynacyjnych metali przejściowych, ukierunkowane na poznanie zależności pomiędzy ich budową strukturalną, właściwościami fizykochemicznymi a aktywnością katalityczną, stanowią jedno z istotnych wyzwań współczesnej chemii. Szczególnie interesujące jest w tym kontekście poszukiwanie nowych układów katalitycznych zdolnych do efektywnego prowadzenia procesów oligomeryzacji i kooligomeryzacji, które odgrywają ważną rolę w otrzymywaniu związków o pożądanych właściwościach i potencjalnym znaczeniu technologicznym.

Na szczególne uznanie zasługuje szeroki i ambitny zakres podjętych badań, obejmujących związki koordynacyjne kilku metali bloku d, tj.: niklu(II), kobaltu(II/III), wanadu(IV/V) oraz molibdenu(VI), z wybranymi ligandami organicznymi o zróżnicowanej budowie i właściwościach koordynacyjnych. Uwzględnienie metali reprezentujących różne konfiguracje elektronowe i stopnie utlenienia, w połączeniu z zastosowaniem ligandów azotowych i tlenowych, stwarza interesujące możliwości kształtowania właściwości otrzymywanych kompleksów, a także poszukiwania zależności pomiędzy ich strukturą a zachowaniem w procesach katalitycznych. Warto podkreślić, że takie podejście badawcze wymaga nie tylko odpowiedniego zaprojektowania i przeprowadzenia syntez, lecz również zastosowania komplementarnych metod analizy strukturalnej i fizykochemicznej, umożliwiających możliwie pełną charakterystykę otrzymanych związków.

Za szczególnie wartościowy element koncepcji badawczej uważam powiązanie badań o charakterze podstawowym z oceną możliwości praktycznego wykorzystania zsyntetyzowanych kompleksów w procesach oligomeryzacji i kooligomeryzacji olefin oraz izocyjanków. Tak zarysowana problematyka wykracza poza samą syntezę nowych związków koordynacyjnych, koncentrując się również na próbie zrozumienia wpływu ich cech strukturalnych i elektronowych na właściwości katalityczne. Jest to podejście niezwykle cenne z poznawczego punktu widzenia, a zarazem istotne dla racjonalnego projektowania nowych układów katalitycznych o potencjalnie korzystnych parametrach aktywności i selektywności.

W moim przekonaniu wybór tematyki rozprawy doktorskiej należy ocenić bardzo wysoko. Podjęta przez Doktorantkę problematyka jest nie tylko aktualna i naukowo uzasadniona, lecz także ambitna, wieloaspektowa i wymagająca interdyscyplinarnego podejścia badawczego. Na szczególne podkreślenie zasługuje umiejętne połączenie zagadnień z zakresu chemii koordynacyjnej, fizykochemii związków metali przejściowych oraz katalizy, co nadaje rozprawie wyraźny charakter poznawczo-aplikacyjny. Uważam, że tak sformułowana koncepcja badań stanowi wartościową podstawę do poszerzenia wiedzy na temat projektowania i właściwości nowych układów katalitycznych, a jednocześnie odpowiada na istotne wyzwania współczesnej chemii i technologii chemicznej.

<u>Ocena układu rozprawy</u>

Oceniana rozprawa doktorska Pani mgr Marty Pawlak została przedstawiona na 271 stronach maszynopisu w języku polskim. Jej integralnym uzupełnieniem są materiały dodatkowe, obejmujące 184 strony, co łącznie daje imponującą objętość 455 stron dokumentacji naukowej. Rozprawa posiada przejrzystą i logicznie uporządkowaną strukturę, odpowiadającą charakterowi oraz szerokiemu zakresowi podjętej problematyki badawczej.

Pracę otwiera *Wykaz stosowanych skrótów* (str. 6–8), po którym Autorka zamieściła obszerny *Wstęp literaturowy* (str. 9–68), podzielony na cztery zasadnicze rozdziały tematyczne:

- *Chemia koordynacyjna związków kompleksowych niklu, kobaltu, wanadu i molibdenu* (str. 9–28), w którym przedstawiono m.in. zagadnienia dotyczące struktury centrów metalicznych, stopni utlenienia, geometrii koordynacyjnych, właściwości ligandów organicznych oraz metod charakterystyki związków kompleksowych;
- *Procesy katalityczne z udziałem metali bloku d – znaczenie i kierunki rozwoju* (str. 29–42), obejmujące podstawy katalizy homogenicznej i metaloorganicznej, zależności pomiędzy strukturą kompleksów a ich aktywnością katalityczną oraz współczesne strategie projektowania katalizatorów;

- *Procesy oligomeryzacji w obecności katalizatorów opartych na metalach bloku d* (str. 43–64), poświęcone głównie mechanizmom oligomeryzacji olefin i izocyjanków, czynnikom determinującym aktywność katalityczną oraz wpływowi struktury katalizatorów na właściwości otrzymywanych produktów;
- *Wyzwania w stosowaniu związków kompleksowych metali bloku d jako katalizatorów w procesach oligomeryzacji* (str. 65–68), stanowiące podsumowanie najważniejszych problemów związanych z rozpatrywaną tematyką badawczą.

Doktorantka w ramach przeglądu literaturowego dokonała rzetelnej i wnikliwej analizy dostępnego piśmiennictwa naukowego, powołując się na 204 właściwie dobrane, w większości aktualne pozycje bibliograficzne. Warto przy tym podkreślić, że w całej rozprawie wykorzystano aż 295 źródeł literaturowych, co świadczy o szerokim zapleczu bibliograficznym podjętych badań. W mojej ocenie część teoretyczna została skonstruowana w sposób przemyślany i konsekwentny, prowadząc czytelnika od podstaw chemii koordynacyjnej do szczegółowych zagadnień związanych z projektowaniem i zastosowaniem układów katalitycznych. Stanowi ona bardzo dobrze przygotowane i wartościowe wprowadzenie do zasadniczej części badawczej rozprawy. Uważam również, że zawarty w niej materiał, po odpowiednim opracowaniu, mógłby stanowić podstawę interesującej publikacji przeglądowej, do przygotowania której serdecznie zachęcam Doktorantkę.

W kolejnej części pracy Autorka przedstawiła *Cel badań i hipotezę badawczą* (str. 69–70), a następnie *Metodykę* (str. 71–89), obejmującą procedury syntezy związków koordynacyjnych niklu, kobaltu, wanadu i molibdenu oraz opis zastosowanych metod badawczych. Wśród wykorzystanych technik znalazły się m.in. dyfrakcja rentgenowska (XRD), spektroskopia FTIR, UV-Vis i Ramana, miareczkowanie potencjometryczne i konduktometryczne, spektrometria mas MALDI-TOF-MS, analiza termograwimetryczna (TG) oraz różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC). Na szczególne uznanie zasługuje szeroki wachlarz zastosowanych metod analitycznych, umożliwiających kompleksową charakterystykę otrzymanych kompleksów oraz produktów reakcji katalitycznych. W mojej opinii dobór metod badawczych jest w pełni adekwatny do założonych celów, a ich różnorodność stanowi niewątpliwy atut rozprawy.

Zasadniczą i najważniejszą część rozprawy stanowi rozdział IV, *Wyniki badań i dyskusja* (str. 90–194), w którym Autorka zaprezentowała rezultaty przeprowadzonych prac eksperymentalnych, obejmujące: (*i*) *Charakterystykę strukturalną zsyntetyzowanych związków koordynacyjnych* (str. 90–120), (*ii*) *Analizę stabilności termodynamicznej oraz stechiometrii nowych związków kompleksowych* (str. 121–125), (*iii*) *Badania aktywności katalitycznej związków kompleksowych w procesach oligomeryzacji* (str. 126–153) oraz (*iv*) *Charakterystykę właściwości fizykochemicznych oraz użytkowych otrzymanych produktów oligomeryzacji* (str. 154–194). Szczególnie wartościowym elementem tej części pracy jest uwzględnienie analizy korelacji pomiędzy strukturą kompleksów a ich aktywnością katalityczną oraz odniesienie uzyskanych wyników do danych literaturowych. Przedstawiony materiał badawczy jest bardzo obszerny i zróżnicowany tematycznie, a jego szczegółową ocenę zaprezentuję w dalszej części recenzji.

W końcowej części dysertacji Doktorantka zamieściła *Podsumowanie i wnioski* (str. 195–197), *Perspektywy dalszych badań* (str. 198–199), *Spis rysunków* (str. 200–223), *Spis tabel* (str. 224–225), *Bibliografię* (str. 226–256), *Streszczenie* (str. 257–258), *Abstract* (str. 259–260) oraz zestawienie *Dorobku naukowego* (od str. 261).

Na osobne podkreślenie zasługują obszerne materiały uzupełniające (184 strony), zawierające szczegółową dokumentację badań strukturalnych otrzymanych kompleksów metali przejściowych oraz charakterystykę produktów oligomeryzacji i kooligomeryzacji. O znacznej skali

przeprowadzonych badań i ich dokumentacji świadczy również bogaty materiał ilustracyjny i tabelaryczny. W zasadniczej części rozprawy zamieszczono 49 rysunków i 31 tabel, natomiast materiały uzupełniające obejmują aż 351 rysunków oraz 4 tabele. Łącznie daje to imponującą liczbę 400 rysunków i 35 tabel, stanowiących rozbudowaną dokumentację przeprowadzonych analiz. Wyodrębnienie znacznej części tego materiału w osobnym opracowaniu należy uznać za bardzo dobre rozwiązanie redakcyjne, pozwalające zachować przejrzystość zasadniczej części rozprawy przy jednoczesnym szczegółowym udokumentowaniu uzyskanych wyników.

Podsumowując, układ rozprawy doktorskiej Pani mgr Marty Pawlak oceniam bardzo wysoko. Poszczególne części pracy zostały uporządkowane w sposób logiczny i konsekwentny, a ich wzajemne powiązanie umożliwia czytelnikowi swobodne śledzenie toku rozumowania Autorki. Na szczególne uznanie zasługują rozbudowane i starannie opracowane podstawy teoretyczne, bogate zaplecze bibliograficzne, różnorodność zastosowanych metod badawczych oraz imponujący zakres przedstawionej dokumentacji eksperymentalnej. W mojej ocenie całość stanowi przemyślane, starannie skomponowane i niezwykle obszerne opracowanie naukowe, którego struktura i sposób uporządkowania materiału zasługują na zdecydowanie pozytywną ocenę.

Ocena merytoryczna rozprawy

W tej części recenzji chciałbym szerzej omówić problematykę badawczą podjętą przez Panią mgr Martę Pawlak, ze szczególnym uwzględnieniem najważniejszych osiągnięć naukowych wynikających z przeprowadzonych badań eksperymentalnych.

Doktorantka zrealizowała ambitny i wielowątkowy program badawczy, obejmujący syntezę nowych związków koordynacyjnych niklu, kobaltu, wanadu i molibdenu, ich kompleksową charakterystykę strukturalną i fizykochemiczną, a następnie ocenę możliwości wykorzystania otrzymanych układów w procesach oligomeryzacji i kooligomeryzacji. Szczególnie interesującym aspektem podjętych badań było poszukiwanie zależności pomiędzy budową centrum metalicznego, właściwościami sterycznymi i elektronowymi ligandów a aktywnością katalityczną otrzymanych kompleksów.

Na uznanie zasługuje również szeroki zakres analizowanych procesów, obejmujący oligomeryzację etylenu, prop-2-en-1-olu, 2-chloroprop-2-en-1-olu, norbornenu i izocyjanku cykloheksylu, a także kooligomeryzację etylenu z norbornenem. Tak zróżnicowany dobór substratów umożliwił ocenę właściwości katalitycznych otrzymanych kompleksów w reakcjach z udziałem monomerów różniących się budową, charakterem elektronowym i wymaganiami sterycznymi.

Przeprowadzone badania pozwoliły na sformułowanie szeregu interesujących wniosków, spośród których za najistotniejsze osiągnięcia ocenianej rozprawy doktorskiej uznaję:

- otrzymanie i scharakteryzowanie trzynastu nowych związków koordynacyjnych, których struktury nie były wcześniej opisane w literaturze naukowej. Zastosowanie dyfrakcji rentgenowskiej na monokryształach, wspomaganej technikami spektroskopowymi, umożliwiło określenie ich budowy oraz wykazanie znacznego zróżnicowania geometrii koordynacyjnych, liczby centrów metalicznych i sposobów wiązania ligandów. Uzyskane rezultaty stanowią niewątpliwie wartościowy wkład w rozwój chemii koordynacyjnej metali bloku d;
- wykazanie istotnego wpływu struktury ligandów na właściwości otrzymywanych kompleksów. Doktorantka przedstawiła zależności pomiędzy charakterem atomów donorowych, efektami sterycznymi i elektronowymi a geometrią centrum metalicznego i architekturą związków koordynacyjnych. Uzupełnieniem tych badań było określenie stabilności termodynamicznej

i stechiometrii badanych układów, co pozwoliło rozszerzyć ich charakterystykę o zachowanie w środowisku wodnym;

- potwierdzenie aktywności katalitycznej większości badanych kompleksów w procesach oligomeryzacji wybranych olefin i izocyjanku cykloheksylu, a w przypadku części układów również w kooligomeryzacji etylenu z norbornenem. Na szczególne podkreślenie zasługuje wykazanie znaczącego wpływu rodzaju centrum metalicznego, otoczenia ligandowego oraz zastosowanego aktywatora na efektywność prowadzonych reakcji. Wartościowym elementem badań było także uwzględnienie związków o strukturach znanych wcześniej z literatury, umożliwiające przeprowadzenie analizy porównawczej;
- podjęcie próby określenia korelacji pomiędzy strukturą kompleksów a ich aktywnością katalityczną, ze szczególnym uwzględnieniem efektów sterycznych i elektronowych. Uzyskane wyniki wskazują, że odpowiednie kształtowanie otoczenia koordynacyjnego centrum metalicznego może stanowić istotne narzędzie modulowania właściwości katalitycznych. Zależności te mają duże znaczenie poznawcze i mogą być wykorzystane w dalszych pracach nad racjonalnym projektowaniem nowych katalizatorów;
- otrzymanie i szeroką charakterystykę produktów oligomeryzacji oraz kooligomeryzacji, z wykorzystaniem komplementarnych metod analitycznych, w tym: FTIR, MALDI-TOF-MS, DSC i TG. Badania pozwoliły na identyfikację produktów reakcji, analizę długości łańcuchów oligomerowych oraz ocenę ich właściwości termicznych. Szczególnie interesujące jest wykazanie zależności pomiędzy strukturą zastosowanego układu katalitycznego a charakterystyką otrzymywanych oligomerów, co nadaje przeprowadzonym badaniom dodatkowy wymiar poznawczy i potencjalnie aplikacyjny.

Na osobne wyróżnienie zasługuje niezwykle obszerna dokumentacja eksperymentalna, obejmująca zarówno wyniki charakterystyki strukturalnej kompleksów, jak i szczegółowe analizy produktów poszczególnych procesów katalitycznych. Przedstawione materiały uzupełniające stanowią wartościowe dopełnienie zasadniczej części rozprawy i wskazują na znaczną skalę przeprowadzonych prac laboratoryjnych.

W mojej ocenie szczególną wartość naukową rozprawy stanowi umiejętne połączenie badań podstawowych z próbą praktycznego wykorzystania otrzymanych związków koordynacyjnych. Doktorantka nie ograniczyła się bowiem do syntezy i identyfikacji nowych kompleksów, lecz podjęła również trudną i interesującą problematykę ich aktywności katalitycznej oraz wpływu struktury katalizatora na właściwości produktów reakcji. Takie podejście badawcze zasługuje na wysoką ocenę, zwłaszcza w kontekście poszukiwania nowych układów katalitycznych o potencjalnym znaczeniu technologicznym.

Na podstawie przedstawionych rezultatów uważam, że najważniejszym osiągnięciem naukowym rozprawy jest uzyskanie nowych danych dotyczących struktury i właściwości kompleksów niklu, kobaltu, wanadu i molibdenu oraz wykazanie możliwości ich zastosowania w wybranych procesach oligomeryzacji i kooligomeryzacji. Wyniki te poszerzają aktualny stan wiedzy w obszarze chemii koordynacyjnej i katalizy, a jednocześnie wyznaczają interesujące kierunki dalszych badań nad zależnościami pomiędzy strukturą katalizatora, jego aktywnością oraz właściwościami otrzymywanych produktów.

Podsumowując tę część oceny merytorycznej, stwierdzam, że Doktorantka zrealizowała szeroki i ambitny program badawczy, uzyskując szereg wartościowych rezultatów o istotnym znaczeniu poznawczym. Dobór metod i technik badawczych należy uznać za odpowiedni do postawionych celów, a przedstawione wyniki stanowią jednoznaczną podstawę do pozytywnej oceny naukowej

recenzowanej rozprawy. W moim przekonaniu główny cel pracy został osiągnięty, a przeprowadzone badania wnoszą wartościowy wkład w rozwój wiedzy dotyczącej chemii koordynacyjnej metali przejściowych i ich zastosowań katalitycznych.

W tym miejscu chciałbym przedstawić kilka komentarzy i pytań, które w żaden sposób nie umniejszają wartości naukowej zaprezentowanych rezultatów ani mojej bardzo pozytywnej oceny całej rozprawy. Wynikają one przede wszystkim z zainteresowania podjętą problematyką i stanowią zachętę do dalszej dyskusji naukowej:

- jakimi przesłankami naukowymi kierowała się Doktorantka przy wyborze niklu, kobaltu, wanadu i molibdenu jako centrów metalicznych badanych kompleksów? Czy dobór tych metali wynikał przede wszystkim z ich właściwości koordynacyjnych i elektronowych, czy również z przewidywanej aktywności katalitycznej w analizowanych procesach? Interesujące byłoby także wskazanie, który z badanych metali wykazuje, zdaniem Autorki, największy potencjał w projektowaniu nowych katalizatorów oligomeryzacji;
- w rozdziale poświęconym analizie porównawczej z danymi literaturowymi (str. 147–153) Doktorantka zestawiła aktywność badanych układów z rezultatami uzyskanymi przez innych autorów. Czy przyjęte kryteria porównawcze w pełni uwzględniają różnice w warunkach prowadzenia reakcji, rodzaju aktywatorów, stężeniu katalizatorów oraz charakterystyce otrzymywanych produktów? W jakim stopniu różnice te mogą wpływać na ocenę rzeczywistej efektywności poszczególnych układów katalitycznych?
- w jaki sposób Doktorantka ocenia możliwość praktycznego wykorzystania opracowanych układów katalitycznych? Które spośród otrzymanych kompleksów uznałaby za najbardziej perspektywiczne z punktu widzenia dalszych badań aplikacyjnych, uwzględniając nie tylko aktywność katalityczną, lecz również trwałość katalizatora, dostępność surowców, koszt syntezy oraz możliwość prowadzenia procesu w większej skali? Czy przewiduje dalsze modyfikacje struktury ligandów w celu zwiększenia aktywności i selektywności badanych układów?

Przedstawione powyżej komentarze i pytania wynikają przede wszystkim z mojej naukowej ciekawości oraz zainteresowania niezwykle interesującą i wielowątkową problematyką podjętą przez Doktorantkę. Stanowią one wyraz chęci głębszego poznania i zrozumienia niektórych aspektów przeprowadzonych badań, a także zachętę do szerszej wymiany poglądów podczas publicznej obrony rozprawy doktorskiej. Pragnę jednocześnie podkreślić, że przytoczone komentarze w żaden sposób nie umniejszają wartości naukowej przedstawionych rezultatów ani mojej bardzo pozytywnej oceny całej dysertacji. Wręcz przeciwnie, szeroki zakres przeprowadzonych badań, różnorodność uzyskanych wyników oraz ich znaczenie poznawcze świadczą o dużym potencjale naukowym podjętej tematyki i stanowią doskonały punkt wyjścia do dalszych, równie ambitnych przedsięwzięć badawczych.

Odnosząc się do strony redakcyjnej i edytorskiej rozprawy, pragnę podkreślić, że przygotowanie tak obszernego i wielowątkowego opracowania naukowego, obejmującego również niezwykle bogatą dokumentację eksperymentalną, stanowi niewątpliwie duże wyzwanie. W mojej ocenie przyjęty sposób uporządkowania materiału, konsekwentny podział na rozdziały i podrozdziały oraz wyodrębnienie materiałów uzupełniających zasługują na pozytywną ocenę. Ewentualne drobne uchybienia natury stylistycznej, interpunkcyjnej czy edytorskiej, które trudno całkowicie wyeliminować w opracowaniu o tak znacznej objętości, nie mają zasadniczego wpływu na jego wartość naukową. Warto jednak zwrócić uwagę na potrzebę zachowania jednolitości terminologicznej, konsekwencji w zapisie symboli i oznaczeń chemicznych oraz odpowiedniej czytelności i jakości materiału ilustracyjnego, szczególnie w kontekście przyszłego publikowania uzyskanych wyników.

Dorobek naukowy

Dorobek naukowy Pani mgr Marty Pawlak oceniam niezwykle wysoko, uznając go za imponujący, zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym, szczególnie na tak wczesnym etapie rozwoju kariery naukowej. Doktorantka jest współautorką aż 21 publikacji naukowych, w tym 14 artykułów opublikowanych w czasopismach indeksowanych w bazie *Journal Citation Reports* (JCR) oraz 7 prac w czasopismach spoza tej bazy. Ponadto dwa kolejne manuskrypty zostały skierowane do redakcji międzynarodowych czasopism naukowych. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że w 9 publikacjach indeksowanych w JCR Doktorantka pełni funkcję autora korespondencyjnego, co świadczy o Jej znaczącym zaangażowaniu w przygotowanie i upowszechnianie wyników badań naukowych.

O wysokiej randze dorobku publikacyjnego świadczy obecność prac w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym, takich jak: *Coordination Chemistry Reviews* (IF = 20,3), *Materials Science and Engineering R: Reports* (IF = 26,8), *Science of the Total Environment* (IF = 8,0), *Journal of Materials Chemistry B* (IF = 5,7) czy *Inorganic Chemistry* (IF = 4,7). Zgodnie z przedstawionym zestawieniem bibliometrycznym sumaryczny współczynnik *Impact Factor* wynosi 99,3, a łączna punktacja ministerialna osiąga 2040 punktów. Na dzień 3 sierpnia 2026 roku prace współautorstwa Doktorantki były cytowane 174 razy według bazy *Scopus* (147 bez autocytowań), natomiast indeks *Hirscha* wynosił 6 w bazie *Scopus* i 3 w *Web of Science*. Są to wskaźniki zasługujące na szczególne uznanie w przypadku osoby ubiegającej się o stopień doktora.

Równie wysoko oceniam aktywność Doktorantki w zakresie pozyskiwania środków na badania naukowe. Pani mgr Marta Pawlak była kierownikiem trzech projektów badawczych finansowanych przez Uniwersytet Gdański, co stanowi istotne potwierdzenie Jej inicjatywy badawczej oraz rozwijających się kompetencji w zakresie samodzielnego planowania i realizacji przedsięwzięć naukowych. Na uwagę zasługuje również aktywność konferencyjna, obejmująca 14 wystąpień ustnych, w tym 6 własnych, oraz współautorstwo 5 prezentacji posterowych. Uzupełnieniem tego bogatego dorobku są liczne działania organizacyjne i popularyzatorskie, członkostwo w Polskim Towarzystwie Chemicznym i *European Chemical Society*, a także uzyskane wyróżnienia, w tym prestiżowe Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego za znaczące osiągnięcia.

Podsumowując, dorobek naukowy Pani mgr Marty Pawlak uważam za wyjątkowo wartościowy, dojrzały i zdecydowanie wyróżniający się na tle osiągnięć typowych dla tego etapu kariery akademickiej. Szczególne uznanie budzi umiejętne łączenie intensywnej działalności publikacyjnej z realizacją własnych projektów badawczych oraz aktywnym uczestnictwem w życiu środowiska naukowego. W moim przekonaniu przedstawione osiągnięcia świadczą o bardzo dobrym przygotowaniu Doktorantki do samodzielnej pracy naukowej, Jej dużym zaangażowaniu, konsekwencji badawczej oraz znacznym potencjale dalszego rozwoju. Tak bogaty i różnorodny dorobek zasługuje na najwyższe uznanie i stanowi niewątpliwie jeden z istotnych atutów ocenianej rozprawy doktorskiej.

Wniosek końcowy

Podsumowując, pragnę podkreślić znaczący wkład Pani mgr Marty Pawlak w rozwój nauk chemicznych, w szczególności w obszarze chemii koordynacyjnej oraz katalizy z udziałem kompleksów metali przejściowych. Przedstawione w rozprawie wyniki stanowią istotne osiągnięcie naukowe, poszerzające wiedzę na temat zależności pomiędzy strukturą związków koordynacyjnych a ich aktywnością katalityczną w procesach oligomeryzacji i kooligomeryzacji. Na szczególne uznanie zasługują synteza i kompleksowa charakterystyka trzynastu nowych związków koordynacyjnych,

szeroki zakres przeprowadzonych badań eksperymentalnych oraz potencjał aplikacyjny opracowanych układów katalitycznych. W połączeniu z wyjątkowo bogatym dorobkiem publikacyjnym i znaczącą aktywnością naukową Doktorantki osiągnięcia te świadczą o Jej dojrzałości badawczej, samodzielności oraz bardzo dobrym przygotowaniu do dalszej pracy naukowej.

Na podstawie przeprowadzonej oceny rozprawy doktorskiej Pani mgr Marty Pawlak jednoznacznie stwierdzam, że recenzowana praca spełnia wszystkie wymagania ustawowe i zwyczajowe stawiane rozprawom doktorskim, w szczególności określone w art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. W związku z powyższym wnioskuję do Wysokiej Rady Dyscypliny Nauki Chemiczne Uniwersytetu Gdańskiego o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie Doktorantki do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora.

<u>Wniosek o wyróżnienie</u>

Ponadto, biorąc pod uwagę wyjątkowo wysoki poziom naukowy rozprawy, oryginalność i znaczenie poznawcze uzyskanych rezultatów, a także imponujący zakres i kompleksowość przeprowadzonych badań eksperymentalnych, składam odrębny wniosek o wyróżnienie rozprawy doktorskiej Pani mgr Marty Pawlak. W mojej ocenie na szczególne uznanie zasługuje nie tylko otrzymanie i szczegółowa charakterystyka trzynastu nowych związków koordynacyjnych, lecz przede wszystkim wieloaspektowe podejście do oceny ich właściwości katalitycznych oraz próba określenia zależności pomiędzy strukturą kompleksów a efektywnością procesów oligomeryzacji i kooligomeryzacji. O wysokiej wartości rozprawy świadczą również szeroki wachlarz zastosowanych metod badawczych, znaczna ilość zgromadzonego materiału eksperymentalnego oraz potencjalne możliwości praktycznego wykorzystania uzyskanych wyników. Dodatkowym, niezwykle istotnym argumentem przemawiającym za wyróżnieniem jest ponadprzeciętny dorobek naukowy Doktorantki, obejmujący liczne publikacje w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym, samodzielne kierowanie projektami badawczymi oraz aktywny udział w życiu naukowym. Uważam, że przedstawiona rozprawa zdecydowanie wykracza ponad standardowy poziom wymagań stawianych pracom doktorskim, zarówno pod względem zakresu i oryginalności badań, jak i wartości uzyskanych rezultatów. W moim przekonaniu całokształt osiągnięć Pani mgr Marty Pawlak w pełni uzasadnia wyróżnienie Jej rozprawy doktorskiej.

Julian Klyniewski