

Poznań, 1. marca 2024 r.

Dr hab. Maciej Zalas, Prof. UAM
Zakład Chemii Supramolekularnej
Wydział Chemii
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Ocena dorobku naukowego dr. inż. Tomasza Jarosza, ze szczególnym uwzględnieniem osiągnięć naukowych, przedstawionych pod wspólnym tytułem „**Opracowanie szeregu przyjaznych środowisku formulacji materiałów wysokoenergetycznych**” opisanych w dwóch cyklach prac stanowiących podstawę postępowania habilitacyjnego, których tematami są:

Cykl 1: „Opracowanie przyjaznych środowisku formulacji nieidealnych materiałów wybuchowych”;

Cykl 2: „Badanie przyjaznych środowisku układów ulegających deflagracji”.

1. Podstawa formalna recenzji

Recenzję opracowano na podstawie pisma Rady Doskonałości Naukowej DRKN.Z6.400.319.2023 proponującej mnie na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr. inż. Tomasz Jarosza oraz uchwały Rady Dyscypliny Nauki Chemiczne Politechniki Śląskiej nr 1/2024 z dnia 17. stycznia 2024 r. powołującej mnie na członka komisji habilitacyjnej w w/w postępowaniu w charakterze recenzenta.

Oceny dorobku Habilitanta dokonano na podstawie dostarczonej dokumentacji dotyczącej postępowania habilitacyjnego dr. inż. Tomasza Jarosza oraz aktów prawnych, w szczególności art. 219 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z późniejszymi zmianami (Dz.U. z 2023 r. poz. 742).

2. Przedstawienie sylwetki naukowej Habilitanta

Dr inż. Tomasz Jarosz jest absolwentem Politechniki Śląskiej, z którą związany jest od początku swojej kariery naukowej. Pracę magisterską zatytułowaną „Porównanie właściwości spektroskopowych i elektrochemicznych poli(oktylotiofenów) statystycznych i regioregularnych” obronił w lipcu 2011 r., natomiast pracę doktorską pod tytułem „Spectroelectrochemical investigations on three dimensional π -conjugated polymer structures based on 3-alkylthiophenes” obronił w marcu 2017 r. Obydwie dysertacje wykonane zostały w Katedrze Fizykochemii i Technologii Polimerów, a promotorem był Prof. dr hab. inż. Mieczysław Łapkowski. Od sierpnia 2017 r. do stycznia 2020 r. Habilitant

Strona 1 z 8

zatrudniony był na stanowisku asystenta, początkowo w Katedrze Chemii Nieorganicznej, Analitycznej i Elektrochemii (24 miesiące), a następnie w Katedrze Fizykochemii i Technologii Polimerów, gdzie, od lutego 2020 r. do chwili obecnej, zajmuje stanowisko adiunkta. Całościowy dorobek naukowy Habilitanta obejmuje imponujące, jak na wiek i etap kariery naukowej, 53 publikacje (z czego 15 wydanych zostało przed uzyskaniem stopnia doktora) o sumarycznym współczynniku IF 193,40 oraz sumarycznej punktacji MNiSW wynoszącej 4660 pkt. Ponadto Habilitant wykazał się dużą aktywnością konferencyjną będąc współautorem 49 wystąpień konferencyjnych (w tym 18 przed uzyskaniem stopnia doktora) zarówno na konferencjach krajowych, jak i zagranicznych różnej rangi oraz jednego wystąpienia na zaproszenie IKiFP PAN. W nadesłanych dokumentach nie sprecyzowano jednak, które z wymienionych wystąpień Habilitant prezentował osobiście oraz czy miały one formę ustną czy plakatową. Z informacji udostępnionych recenzentowi nie wynika, aby dr inż. Tomasz Jarosz ubiegał się wcześniej o stopień naukowy doktora habilitowanego.

3. Omówienie i ocena osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę wniosku o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego

Przedstawione do recenzji osiągnięcie naukowe podzielone zostało na dwa odrębne cykle publikacji poruszające zagadnienia związane z badaniem nieidealnych materiałów wybuchowych (Cykl 1.) oraz układów ulegających deflagracji (Cykl 2.). Wspólnym mianownikiem obu cykli jest poszukiwanie formułacji powodujących przyjazność dla środowiska badanych i opisywanych w nich materiałów wysokoenergetycznych, przy zachowaniu i/lub poprawieniu ich cech użytkowych.

Cykl pierwszy, zatytułowany „Opracowanie przyjaznych środowisku formułacji nieidealnych materiałów wybuchowych” oparty został na 7 wieloautorskich publikacjach (H1.1 – H1.7), z czego dwie stanowią prace przeglądowe, a pozostałe 5 prac zawiera oryginalne wyniki eksperymentalne. Takie proporcje pomiędzy studiami literaturowymi, a pracami opisującymi badania własne są jak najbardziej akceptowalne. W każdej z prac Cyklu 1. dr inż. Tomasz Jarosz jest autorem do korespondencji (w pięciu jedynym, w pozostałych dwóch wspólnie z co najmniej jednym współautorem) i jednocześnie ostatnim na liście autorów, co sugeruje, że Habilitant pełnił rolę osoby kierującej pracami zespołów współautorów i jest to zgodne z treścią dołączonych do wniosku oświadczeń współautorów, jak i Habilitanta, dotyczących wkładu poszczególnych autorów w prace związane z tworzeniem publikacji. Już na tym etapie zapoznawania się z dorobkiem przedstawionym przez Habilitanta nasuwa się wniosek, iż dr inż. Tomasz Jarosz posiada duże zdolności organizowania procesu badawczego

i kierowania grupą naukowców biorących udział w badaniach przez Niego prowadzonych. Jest to zdecydowanie cecha, którą powinien posiadać samodzielny pracownik nauki i dobrze świadczy o poziomie rozwoju naukowego i organizacyjnego Habilitanta oraz wskazuje na wiodącą jego rolę w powstawaniu omawianego dorobku. Wszystkie siedem prac z Cyklu 1. opublikowane zostało w systemie otwartego dostępu, w czasopismach wydawanych przez dość kontrowersyjne wydawnictwo MDPI. Niemniej jednak, każde z czasopism, w których ukazały się prace H1.1-H1.7 charakteryzuje się dobrym współczynnikiem cytowania *impact factor* wynoszącym od 3,252 do 4,600 oraz wysoką liczbą 140 punktów na liście MNiSW. Sama liczba cytowań przypadających na poszczególne prace w momencie pisania tej recenzji jest niewielka (maksymalnie 8 cytowań, dla pracy H1.4), co może świadczyć o dość niszowej tematyce prowadzonych przez Habilitanta badań. Przy ocenie współczynnika oddziaływania prac składających się na Cykl 1. nie można pominąć również faktu, iż „najstarsza” z nich (H1.4) wydana została stosunkowo niedawno – pod koniec 2021 roku.

Badania opisane w Cyklu 1. skupiają się przede wszystkim na poprawie właściwości detonacyjnych trzech typów nieidealnych materiałów wybuchowych (emulsyjnych - MWE, azotanowo-organicznych - ANFO oraz zawierających stężony nadtlenek wodoru), co realizowane jest przede wszystkim poprzez wprowadzenie do powszechnie stosowanych formułacji dodatków mających pozwolić na osiągnięcie założonego celu. Na dużą uwagę i pochwałę zasługuje prowadzenie badań według bardzo wszechstronnego, popartego szerokimi studiami literaturowymi i przemyślanego oraz realizowanego w systematyczny sposób planu badawczego prowadzącego do potwierdzenia lub obalenia dobrze sformułowanych i przemyślanych hipotez badawczych. Mocną stroną prowadzonych badań jest również skonfrontowanie testów laboratoryjnych z eksperymentami strzałowymi w skali użytkowej, co niejednokrotnie solidnie zweryfikowało początkowo uzyskane rezultaty i poprowadziło do powstania nowych pytań, a w konsekwencji dalszych prac również uzyskania na nie odpowiedzi. Tak kompleksowe i jednocześnie krytyczne podejście do własnych prac cieszy i imponuje. Biorąc pod uwagę powyższe, analizując poddawany recenzji dorobek odniosłem silne wrażenie wielkiej wiarygodności i wartości naukowej oraz aplikacyjnej uzyskanych przez Habilitanta wyników. Wrażenie to pozwala mi na wyciągnięcie wniosku, iż przedstawione w Cyklu 1. badania i ich rezultaty stanowią znaczący wkład w rozwój dyscypliny nauki chemiczne w obszarze badań materiałów wysokoenergetycznych.

Ze słabszych stron badań opisanych w Cyklu 1. należy wskazać, wspomnianą zresztą przez samego Habilitanta, kontrowersyjność stosowania w formie dodatków do badanych MW chloranów(VII) różnych metali, w tym baru. W kontekście stawiania za jeden z podstawowych celów całego recenzowanego dorobku podniesienie „przyjazności dla środowiska”

tworzonych materiałów wybuchowych, wprowadzanie dodatków powszechnie uznawanych za „nieprzyjazne środowisku” naturalnemu nie znajduje w moich oczach uzasadnienia. Argumentacja użyta przez Habilitanta, jakoby niewielka w sumie ilość chloranów miała usprawiedliwiać ich zastosowanie jest, w mojej ocenie, słaba i nieprzekonująca. W tym kontekście brakuje szerszej analizy, która wykazywałaby jednoznacznie, że uzyskana poprawa parametrów wytworzonych materiałów wybuchowych uzasadnia stosowanie niezbyt „ekologicznych” dodatków w ich formulacji.

Cykl drugi, zatytułowany „Badania nad przyjaznymi środowisku układami ulegającymi deflagracji” zawiera w sobie 8 wieloautorskich prac, z czego połowę stanowią prace przeglądowe, a pozostałe prezentują oryginalne wyniki badań prowadzonych przez Habilitanta. Dr inż. Tomasz Jarosz jest w większości prac Cyklu 2. autorem do korespondencji (7 z 8), z czego w 5 samodzielnie, a w pozostałych wspólnie z innym autorem prac. W jednej publikacji cyklu Habilitant jest pierwszym autorem (H2.5), a w sześciu autorem ostatnim. Na podstawie przedstawionych oświadczeń autora i współautorów prac wchodzących w Cykl 2. można wywnioskować, że rola Habilitanta w ich tworzeniu była dominująca lub co najmniej znacząca. Oceniając jakość zaprezentowanego dorobku, nie można nie wspomnieć faktu, że w całości został on, podobnie jak w Cyklu 1., opublikowany w systemie otwartego dostępu, w czasopiśmie z portfolio wydawnictwa MDPI, budzącego pewne kontrowersje w międzynarodowym środowisku naukowym. Niemniej jednak, zarówno międzynarodowe wskaźniki bibliometryczne wybranych przez autorów czasopism, a w szczególności współczynnik *impact factor*, który zawiera się od 3,748 – 4,967, jak i punktacja przypisana im na liście MNiSW (100 pkt. dla H2.6 i po 140 pkt. dla pozostałych prac) nie budzą zastrzeżeń. W kwestii współczynników oddziaływania samych publikacji z Cyklu 2. daje się zauważyć, że szczególnie dwie z nich (H2.5 – 29 cytowań i H2.7 – 38 cytowań) cieszą się widocznym uznaniem wśród czytelników notując znaczącą, w odniesieniu do pozostałego dorobku stanowiącego podstawę ubiegania się dr. inż. Tomasza Jarosza o stopień naukowy doktora habilitowanego, liczbę cytowań. Należy zwrócić jednak uwagę na dwa fakty – są to najstarsze prace z obu Cykli i są one poruszającymi szeroką tematykę pracami przeglądowymi. Odbiór pozostałych prac z Cyklu drugiego jest, mam nadzieję, że tylko na razie, niewielki. Powtórzę jednak, że sytuacja ta może wynikać z dość specyficznego i niszowego charakteru badań prowadzonych przez Habilitanta oraz relatywnej „świeżości” prezentowanego dorobku.

Już po pobieżnym przejrzaniu części autoreferatu poświęconej opisowi badań składających się na Cykl drugi odniosłem wrażenie, iż jest on przedstawiony odrębnie od Cyklu pierwszego trochę na siłę. Cykl ten mógłby spokojnie stać się integralną częścią Cyklu 1. (i w takim przypadku jedyne), bez szkody dla całokształtu dorobku stanowiącego podstawę ubiegania

się o stopień doktora habilitowanego. Samodzielnie Cykl 2., pomimo zaliczenia do niego większej liczby publikacji, opiera się głównie na studiach literaturowych, które w dziedzinie nauk ścisłych trudno uznać za znaczące osiągnięcie. Dużo niedosytu pozostawia chociażby fakt, że wyniki eksperymentalne, skrótowo opisywane w podrozdziale „3.4.1 Omówienie badań nad kompozycjami nanotermitowymi”, nie zostały do dnia pisania tej recenzji opublikowane, co uniemożliwia recenzentowi zapoznanie się z nimi i wyrobienia sobie pełnej opinii. Powoduje to, iż w moim odczuciu głównym rezultatem prac, dających się zweryfikować, w tym podrozdziale jest *de facto* sformułowanie tez badawczych na podstawie studiów literaturowych. Studiowanie literatury jest cenne i niezbędne do pracy badawczej, jednakże trudno uznać to za znaczący dorobek Habilitanta.

W dalszej części Cyklu 2. Habilitant opisuje badania nad pirotechnicznymi mieszaninami opóźniającymi. Ta część badań pokazuje prawdziwy kunszt naukowy dr. inż. Tomasza Jarosza i jest wartościowym zbiorem solidnie wykonanej i bardzo dobrze udokumentowanej pracy eksperymentalnej. Przeprowadzone badania pozwoliły zweryfikować kształtujący się w dotychczasowej literaturze pogląd na temat zastosowania związków baru w układach opóźniających i w sposób ewidentny uzupełnić zauważoną przez Habilitanta lukę w stanie wiedzy na ten temat. Fragment ten pozwolił mi powrócić do bardzo dobrego wrażenia, jakie odniosłem analizując dorobek zawarty w Cyklu 1. Tym większym zaskoczeniem była dla mnie kolejna część, dotycząca badań nad wpływem lepiszczy na spalanie układów pirotechnicznych, które oparte zostało o prace od H2.5 do H2.8 i ponownie jest w głównej mierze studium literaturowym. Powtórzę, pomimo sformułowania ciekawych tez i bardzo skrupulatnego przeglądu literatury przeprowadzonego przez dr. inż. Tomasza Jarosza w pracach H2.5 – H2.7, trudno uznać je za pracę badawczą w obszarze nauk ścisłych. Wrażenia niedosytu niestety nie rozwiewa nawet porcja solidnie przeprowadzonych badań nad nowymi „zielonymi” formułacjami kompozytowych paliw raketowych opisanych w pracy H2.8.

Podsumowując, odnoszę wrażenie, że wydzielenie odrębnego Cyklu 2. zamiast wzmocnić ogólny odbiór i poprawić ocenę jakości dorobku dr. inż. Tomasza Jarosza, wywołało u mnie swego rodzaju zawód, gdyż po przeczytaniu skrótu zawartego w autoreferacie i zapoznaniu się z publikacjami stanowiącymi Cykl 1. miałem dużo większe oczekiwania względem Cyklu 2. Wielki zawód sprawia relatywnie mały wkład prac eksperymentalnych w całościowy dorobek objęty Cyklem 2. Przyzwyczajając się do bardzo dużego kunsztu i solidnego warsztatu Habilitanta oczekiwałem znacznie większej porcji nowych, znacząco wpływających na rozwój dyscypliny, danych badawczych. Nie neguję bynajmniej wartości tych danych badawczych, które Habilitant zaprezentował w Cyklu 2., jednakże ich rzeczywista wartość ginie trochę w swego rodzaju streszczeniu aktualnego stanu wiedzy przedstawianym jako osiągnięcie. Cykl

drugi tym samym, w moim odczuciu, pomimo zawarcia w nim wartościowych danych, powoduje umniejszenie ogólnie dobrego odbioru całości osiągnięcia przedstawionego mi do recenzji.

4. Ocena aktywności naukowej, dydaktycznej, popularyzatorskiej, organizacyjnej oraz w ramach współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym

Dr inż. Tomasz Jarosz w swoim dorobku może wykazać się kilkoma krótkoterminowymi (maksymalnie trzymiesięcznymi) stażami w ośrodkach zagranicznych (Federacja Rosyjska, Brazylia i Ukraina), których zdecydowaną większość (poza jednym jednomiesięcznym pobytem w Politechnice Lwowskiej w Ukrainie) odbył jednak przed uzyskaniem stopnia doktora. Po objęciu stanowiska asystenta, a później adiunkta, aktywność stażowa Habilitanta ustała całkowicie. Po dokładnym przeanalizowaniu dorobku konferencyjnego również daje się zauważyć, że w okresie następującym po uzyskaniu stopnia doktora dominują konferencje krajowe, z wyłączeniem trzech konferencji, jednej w 2018 r. i dwóch 2022 r., odbywających się w Ukrainie. Na uwagę zasługuje fakt, iż Habilitant był członkiem komitetów naukowych dwóch z trzech konferencji zagranicznych, w których uczestniczył (obydwie w 2022 r.). Jego aktywność naukową, podejmowaną we współpracy z ośrodkami zagranicznymi dokumentuje jednak współpraca podjęta z badaczami z Hiszpanii i Szwecji, która zaowocowała pozyskaniem, z udziałem partnerów przemysłowych (PGNiG/Orlen z Polski oraz MidDec Scandinavia AB ze Szwecji), grantu badawczo-wdrożeniowego finansowanego ze środków Wspólnoty Europejskiej w programie M-Era.Net 3. Powyższe działania Habilitanta pozwalają mi stwierdzić, że jego aktywność naukowa realizowana w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej spełnia w minimalnym, acz wystarczającym stopniu wymogi stawiane przed ubiegającymi się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

Habilitant wykazuje znaczną aktywność dydaktyczną prowadząc liczne zajęcia dydaktyczne, był promotorem po 17 prac magisterskich i inżynierskich, opracował pakiet 8 przedmiotów dydaktycznych dla studentów Politechniki Śląskiej (w tym 5 w języku angielskim) oraz program studiów podyplomowych z technologii materiałów wybuchowych wraz z treściami programowymi realizowanymi w ich ramach. Do tej części dorobku zaliczyć można częściowo również to, że Habilitant pełni, bądź pełnił rolę promotora pomocniczego w aż 6 przewodach doktorskich. Za swoją działalność dydaktyczną dr inż. Tomasz Jarosz dwukrotnie wyróżniony został nagrodami JM Rektora Politechniki Śląskiej (II stopnia w roku 2020 oraz III stopnia w roku 2021).

Działalność popularyzująca naukę wykazywana przez Habilitanta jest znikoma i w ocenianym okresie ograniczyła się do udzielenia dwóch wywiadów radiowych, wygłoszenia jednego wykładu popularno-naukowego oraz wspieraniu grupy uczniów Akademickiego Liceum Ogólnokształcącego PŚ w konkursie E(x)plory.

Do swoich osiągnięć organizacyjnych dr inż. Tomasz Jarosz zalicza jedynie fakt uzyskania finansowania ówczesnego MEiN na „Modernizację i rozbudowę laboratoriów nowoczesnych materiałów polimerowych i wysokoenergetycznych” w ramach programu „Infrastruktura Badawcza” w roku 2023. Z jednej strony można by zdziwić się, że wskazano tylko jedno osiągnięcie, jednak jego skala wydaje się kompensować pewien początkowy niedosyt.

W obszarze współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym Habilitant wymienia pozyskanie jednego patentu wieloautorskiego, współpracę z przedsiębiorstwem Nitroerg S.A, która pozwoliła na pozyskanie cennych wyników prac aplikacyjnych prezentowanych w publikacjach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, będącego podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego oraz koncernem Orlen (PGNiG), która to współpraca zaowocowała z kolei pozyskaniem środków na badania z funduszy europejskich. Ponadto, sporadycznie Habilitant realizował małe projekty badań zleconych z różnych przedsiębiorstw przemysłowych zdobywając tym samym cenne doświadczenie w aplikacji swoich umiejętności na gruncie komercyjnym.

5. Ocena technicznej strony wniosku

Wniosek, od strony technicznej, napisany jest prawidłowo i nie sprawia większych trudności podczas czytania. Język użyty we wniosku jest poprawny, słownictwo bogate, a treści przekazywane są w sposób zwięzły i zrozumiały. Z obowiązku recenzenta wymienię poniżej kilka mniej istotnych, aczkolwiek występujących uchybień i błędów, które uważam za techniczne:

- w całym tekście nagminnie pozostawione są słowa jednoliterowe jako ostatnie w wersie (tzw. wdowy i/lub sieroty);
- na stronie 5. Brakuje tytułu publikacji H1.5;
- na stronie 27, w podpisie Rys. 4, praca H1.3 zacytowana jest w nieprawidłowy sposób;

6. Konkluzje końcowe

Na podstawie dostarczonej dokumentacji stwierdzam, że dr inż. Tomasz Jarosz przedstawił wykaz osiągnięć naukowych, które, pomimo kilku słabszych punktów, spełniają konieczne warunki do nadania stopnia doktora habilitowanego, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2 ustawy:

- a) posiada stopień naukowy doktora;
- b) posiada w dorobku osiągnięcia naukowe, stanowiące istotny wkład w rozwój dyscypliny nauki chemicznej, w tym:
 - dwa cykle powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych, które w latach opublikowania artykułów w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b;
 - zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe i technologiczne, patenty, współpracę z otoczeniem gospodarczym.
- c) wykazuje się istotną aktywnością naukową również współpracując z ośrodkami zagranicznymi.

Dr. inż. Tomasz Jarosz przedstawił również obszerne plany badawcze na najbliższą przyszłość, ponadto częściowo rozpoczął ich realizację zawiązując międzynarodowe konsorcjum naukowo-przemysłowe, wraz z którym pozyskał, w prestiżowym konkursie grantowym, środki na realizację celów badawczo-wdrożeniowych. Ponadto w swoich planach ma modernizację i rozbudowę specjalistycznych laboratoriów badawczych nakierowanych na rozwój przedstawionej we wniosku tematyki związanej z materiałami wybuchowymi, na realizację których również pozyskał środki ze źródeł budżetowych. Analiza sposobu budowania i zarządzania zespołem badawczym pozwala jednoznacznie stwierdzić również, że dr inż. Tomasz Jarosz posiada wszelkie predyspozycje i umiejętności do bycia samodzielnym pracownikiem nauki oraz zbudowania w przyszłości silnego i prężnie działającego zespołu badawczego.

Podsumowując, dr inż. Tomasz Jarosz we wniosku habilitacyjnym zaprezentował dwa cykle naukowe, które sumarycznie wnoszą istotny wkład w dziedzinę nauki ścisłej, dyscyplina chemia. Prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego opublikowane zostały w czasopiśmie o dobrych parametrach scientometrycznych i w zdecydowanej większości wykonane przy wiodącym udziale Habilitanta. Wobec tego jednoznacznie stwierdzam, iż przedstawione osiągnięcie, wraz z dodatkowymi aspektami działalności naukowej, dydaktycznej i popularyzującej naukę spełniają warunki stawiane kandydatom do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego określone w odpowiednich przepisach prawa.

Wniosuję zatem o dopuszczenie dr. inż. Tomasza Jarosza do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

Podpisano odręcznie przez autora