



Prof. dr hab. Agnieszka Nosal - Wiercińska
Katedra Chemii Analitycznej
Instytut Nauk Chemicznych
Wydział Chemii
Pl. M. Curie – Skłodowskiej 3/518
20-031 Lublin
Tel. 81 537 56 27
agnieszka.nosal-wiercinska@mail.umcs.pl

Lublin, dn. 22.01.2025r.

RECENZJA

osiągnięć naukowo-badawczych **dr. Grzegorza Trykowskiego** ze szczególnym uwzględnieniem osiągnięcia naukowego opisanego w cyklu 9 prac naukowych nt. „**Wpływu chemicznej modyfikacji wielościennych nanorurek węglowych i grafitu na ich właściwości mikroskopowo-spektroskopowe oraz poszukiwania zastosowań dla otrzymanych nanomateriałów**” stanowiących podstawę w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne.

Podstawą formalną do napisania recenzji dorobku naukowo-badawczego **dr. Grzegorza Trykowskiego** było pismo Dziekana Wydziału Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu dr hab. Urszuli Kiełkowskiej, prof. UMK informujące, że zgodnie z decyzją RDN Nr DRKN.Z6.400.64.2024 z dnia 21 listopada 2024 r. oraz uchwałą nr 141/2024 z dnia 11 grudnia 2024 r. Rada Dyscypliny Nauki Chemiczne Wydziału Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu powołała mnie na **recenzentkę** w komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauki ścisłe i przyrodnicze w dyscyplinie nauki chemiczne wszczętym na wniosek dr. Grzegorza Trykowskiego.

Recenzja została przygotowana na podstawie przesłanej dokumentacji, zawierającej następujące materiały: Wniosek przewodni z dnia 10.09.2024 r. o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego; Wniosek habilitacyjny; Urzędowe poświadczenie odbioru; Dane wnioskodawcy; Potwierdzoną kserokopię dyplomu doktorskiego dr. Grzegorza Trykowskiego; Autoreferat; Wykaz osiągnięć naukowych; Oświadczenia współautorów publikacji; Kopie publikacji (H1-H9) potwierdzające osiągnięcie naukowe; Analizę bibliometryczną; Dane personalne. Wszystkie wymienione dokumenty zostały przygotowane w języku polskim, natomiast wybrane, również w języku angielskim.

Dokumentacja nie budzi zastrzeżeń natury formalnej i zawiera wszystkie elementy wymagane do przeprowadzenia oceny osiągnięcia naukowego oraz całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego Habilitanta.





Prof. dr hab. Agnieszka Nosal - Wiercińska
Katedra Chemii Analitycznej
Instytut Nauk Chemicznych
Wydział Chemii
Pl. M. Curie – Skłodowskiej 3/518
20-031 Lublin
Tel. 81 537 56 27
agnieszka.nosal-wiercinska@mail.umcs.pl

Sylwetka dr. Grzegorza Trykowskiego

Doktor **Grzegorz Trykowski** jest absolwentem Wydziału Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Tytuł magistra chemii uzyskał w 2000 r. (praca magisterska pt. „Określenie wpływu modyfikacji chemicznej węgla aktywnego na jego właściwości fizyko-chemiczne”). Po ukończeniu studiów pracował (w latach 2000-2004) w firmach branży internetowej. Pracę naukową rozpoczął w trybie wolontariatu na Wydziale Chemii UMK w 2003 roku pod opieką prof. dr hab. Stanisława Biniaka, specjalisty z zakresu badań materiałów węglowych metodami elektrochemicznymi i spektroskopii IR.

W 2004 roku dołączył do zespołu Pracowni Analiz Instrumentalnych na Wydziale Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu jako pracownik inżyniersko - techniczny, a od 2009 r. do 2017 r. jako specjalista naukowo – techniczny. W międzyczasie w 2012 r. obronił tytuł doktora (praca doktorska pt. „Badania nad poprawą skuteczności procesów uzdatniania wody konsumpcyjnej przy zastosowaniu złóż z węglem aktywnym”). Od 2017 r. po dzień dzisiejszy pracuje w Katedrze Chemii Materiałów, Adsorpcji i Katalizy, Wydziału Chemii, Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu (do 2018 r. jako asystent, następnie adiunkt).

Dorobek naukowy i działalność naukowa

Według danych zamieszczonych w przesłanej do oceny dokumentacji, całkowity dorobek naukowy Habilitanta obejmuje **95 opracowań naukowych** spośród których większość - 72 stanowią artykuły w czasopismach naukowych indeksowane w bazie Journal Citation Reports (JCR), 10 publikacji w recenzowanych czasopismach, 1 monografia oraz 12 rozdziałów w monografiach naukowych. Należy podkreślić, że większość prac ukazało się po doktoracie, a 9 z nich Habilitant wskazuje jako swoje osiągnięcie naukowe w postępowaniu habilitacyjnym.

Sumaryczny współczynnik oddziaływania (IF) zgodnie z rokiem opublikowania prac wynosi 372, 2, co daje średnią 5,17 na publikację. Natomiast liczba punktów MNiSW daje wartość 6579. Prace te były cytowane 1581 (według Web of Science Core Collection) 1537 (bez autocytowań), indeks Hirscha 18 oraz 1712 (według Scopus) 1667 (bez autocytowań), indeks Hirscha 19.

Autor wskazuje na prezentację badań na konferencjach zarówno w kraju jak i poza jego granicami (20 komunikatów i 4 postery). Nie znajdują jednak informacji o osobistym zaangażowaniu się. Zauważyłam natomiast, że wygłoszone zostały 2 otwarte wykłady w Katedrze Chemii i Technologii Materiałów Funkcjonalnych, Wydziału Chemii Politechniki Gdańskiej.





Prof. dr hab. Agnieszka Nosal - Wiercińska
Katedra Chemii Analitycznej
Instytut Nauk Chemicznych
Wydział Chemii
Pl. M. Curie – Skłodowskiej 3/518
20-031 Lublin
Tel. 81 537 56 27
agnieszka.nosal-wiercinska@mail.umcs.pl

Na uwagę zasługuje aktywność grantowa **dr. Grzegorza Trykowskiego**. Uczestniczył w realizacji 3 projektów badawczych NCN w których to pełnił funkcję wykonawcy, kierownika lub głównego wykonawcy (Sonata 3, Miniatura 1, BEETHOVEN CLASSIC 3, NCN-DFG* (projekt polsko-niemiecki)).

Należy podkreślić determinację Habilitanta w pozyskiwaniu środków z projektów badawczych. Przejawia się ona również w liczbie składanych wniosków, które to nie zostały zakwalifikowane do finansowania.

Wartością dodaną jest udział Kandydata w projektach europejskich:

- ESA-ESTEC*, trzy projekty badawcze na zlecenie Europejskiej Agencji Kosmicznej, Holandia – oficer kontraktu;
- ESTEEM3, dwa granty pomiarowe z programu badawczo - innowacyjnego Unii Europejskiej Horyzont 2020 – beneficjent;

oraz przyznanych przez MNiSzW:

- SPUB na utrzymanie infrastruktury badawczej specjalnego przeznaczenia, realizowany przez Wydział Chemii, UMK - beneficjent – kierownik laboratorium;
- „LAMISPEC - Zintegrowane laboratorium mikroskopowych i spektroskopowych metod badania powierzchni w skali mikro i nanometrycznej” - - beneficjent – kierownik laboratorium;
- DUŻA INFRASTRUKTURA BADAWCZA, grant na zakup infrastruktury, realizowany przez Wydział Chemii, UMK - beneficjent – kierownik laboratorium.

Również przed doktoratem był beneficjentem w 3 projektach europejskich i 1 przyznanym przez MNiSzW.

Ważnym elementem rozwoju pracownika nauki, poszerzającym zarówno jego wiedzę jak i umiejętności jest szeroko rozumiana współpraca z innymi ośrodkami badawczymi. Habilitant współpracował/cuje z sześcioma grupami naukowymi głównie w zakresie syntezy i charakteryzowania nanomateriałów metodami mikroskopii elektronowej i spektroskopii Rtg i oscylacyjnej IR/Ramana. Zdobyte granty i ich realizacja a także aktywność publikacyjna i konferencyjna potwierdzają taką współpracę. Zastanawia tylko brak długoterminowych wyjazdów do krajowych czy też zagranicznych ośrodków badawczych.

Na uwagę zasługuje rozwinięta współpraca **dr. Grzegorza Trykowskiego** z podmiotami gospodarczymi. W latach 2016-2019 kierował zleceniami komercyjnymi realizowanymi na Wydziale Chemii UMK. Były to pomiary realizowane dla firm oraz instytucji polskich i zagranicznych, na dużej infrastrukturze badawczej zlokalizowanej w Pracowni Analiz Instrumentalnych. Był również Ekspertem NCBiR oceniającym





Prof. dr hab. Agnieszka Nosal - Wiercińska
Katedra Chemii Analitycznej
Instytut Nauk Chemicznych
Wydział Chemii
Pl. M. Curie – Skłodowskiej 3/518
20-031 Lublin
Tel. 81 537 56 27
agnieszka.nosal-wiercinska@mail.umcs.pl

projekty i ich realizację (4 projekty w latach 2020-24). Pewien niedosyt w moim odczuciu stanowi brak patentów i co istotne komercjalizacji.

*W mojej opinii ogólny dorobek **dr. Grzegorza Trykowskiego** spełnia kryteria stawiane osobom ubiegającym się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne. Habilitant jest bardzo zaangażowany w pracę naukową, posiada szeroką wiedzę, którą potrafi skutecznie wykorzystać w swoich badaniach. Jest aktywnym pracownikiem naukowym, prowadzi badania we współpracy z różnymi jednostkami, w rezultacie czego Jego efektywność publikacyjna po uzyskaniu stopnia doktora znacznie wzrosła. Uczestniczył także w realizacji licznych projektów badawczych, a ponadto w dużej mierze sam bardzo skutecznie pozyskuje finansowanie na prowadzone badania. Kandydat jest badaczem rozpoznawanym w środowisku naukowym, o czym świadczą liczne cytowania publikacji Jego współautorstwa czy zaproszenia do recenzowania prac naukowych.*

Cykl prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego **„Wpływ chemicznej modyfikacji wielościennych nanorurek węglowych i grafitu na ich właściwości mikroskopowo-spektroskopowe oraz poszukiwanie zastosowań dla otrzymanych nanomateriałów”**.

Strona formalna

Podstawę wniosku o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego stanowi jednotematyczny cykl 9 prac dotyczących wpływu chemicznej modyfikacji wielościennych nanorurek węglowych i grafitu na ich właściwości mikroskopowo-spektroskopowe oraz poszukiwania zastosowań dla otrzymanych nanomateriałów.

Prace te zostały opublikowane w latach 2010-2021 i wszystkie znajdują się w bazie Journal Citation Report. Sumaryczny IF z roku opublikowania każdej z tych 9-u prac wynosi 37,757, średni 4, 2 natomiast liczba punktów MNiSzW 732, co daje średnio 81 pkt. na pracę. Prace te były cytowane, jak podaje Habilitant 693 razy.

Wszystkie publikacje wchodzące w cykl habilitacyjny są współautorskie, w 1 pracy dr Grzegorz Trykowski jest pierwszym autorem, a w 3 prowadził korespondencję z redaktorami czasopism, co świadczy o udziale Habilitanta w zainicjowaniu tych prac i ich wykonaniu. Wkład dr. Grzegorza Trykowskiego w pracach stanowiących cykl rozprawy habilitacyjnej został potwierdzony załączonymi oświadczeniami jego samego oraz współautorów tych prac. Wkład indywidualny Habilitanta obejmował zazwyczaj przeprowadzenie znacznej części prac eksperymentalnych, analizę i interpretację uzyskanych wyników, przygotowanie manuskryptów, dyskusję z recenzentami oraz





Prof. dr hab. Agnieszka Nosal - Wiercińska
Katedra Chemii Analitycznej
Instytut Nauk Chemicznych
Wydział Chemii
Pl. M. Curie – Skłodowskiej 3/518
20-031 Lublin
Tel. 81 537 56 27
agnieszka.nosal-wiercinska@mail.umcs.pl

organizację procesu publikacyjnego. Na tej podstawie można stwierdzić, że cykl 9 powiązanych tematycznie prac stanowiących podstawę wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego powstał w dużej mierze przy Jego udziale.

Jak wynika z mojej analizy pod względem formalnym przedstawiony do oceny jako osiągnięcie naukowo-badawcze dr. Grzegorza Trykowskiego cykl artykułów nie zawiera żadnych uchybień z punktu widzenia Ustawy.

Strona merytoryczna

Prace ujęte w cyklu habilitacyjnym dotyczą badań nad określeniem właściwości strukturalnych i chemicznych modyfikowanych materiałów węglowych oraz poszukiwania ich zastosowań. Analiza właściwości fizyko-chemicznych modyfikowanych materiałów węglowych doprowadziła do uzyskania ich charakterystyki natomiast korelacja pomiędzy wyznaczonymi parametrami a ich właściwościami, wskazała na ich unikalność. To pozwoliło na poszerzenie wachlarzu potencjalnych zastosowań tych nowo wytworzonych nanomateriałów szczególnie w elektrochemii, katalizie czy medycynie.

Analizując ewolucję tematyki naukowo-badawczej należy zauważyć jej wielowątkowość, która przejawia się w następujących zagadnieniach [H1 – H9]:

- synteza i modyfikacje nanomateriałów węglowych i ich kompozytów;
- preparatyka próbek do pomiarów transmisyjnych IR i TEM;
- charakterystyka mikroskopowo-spektroskopowa badanych nanomateriałów węglowych;
- zastosowanie nowo otrzymanych nanomateriałów węglowych.

Wśród wielu ciekawych badań czy wyników naukowych zaprezentowanych w publikacjach [H1] – [H9] chciałabym wskazać (za Autorem) najważniejsze osiągnięcie przedłożonej pracy habilitacyjnej, mianowicie:

1. Opracowanie metodyki rejestracji i interpretacji widm IR/Raman wielościennych nanorurek węglowych oraz tlenku grafenu, która pozwoliła na analizę cech strukturalnych tych nanomateriałów oraz ich kompozytów hybrydowych modyfikowanych termicznie w szerokim zakresie temperatur (25-900°C). Przeprowadzone badania IR były pionierskie w 2010 roku dla MWCNTs i pozwoliły na uzyskanie charakterystyki chemicznej utlenionych nanorurek węglowych [H1, H4, H5]. Z wykorzystaniem tej metodyki w 2021 roku wykonano zbliżone badania IR/R dla tlenku grafenu [H2, H3], uzyskując również nowatorskie rezultaty.



**Prof. dr hab. Agnieszka Nosal - Wiercińska**

Katedra Chemii Analitycznej

Instytut Nauk Chemicznych

Wydział Chemii

Pl. M. Curie – Skłodowskiej 3/518

20-031 Lublin

Tel. 81 537 56 27

agnieszka.nosal-wiercinska@mail.umcs.pl

2. Udoskonalenie procedury preparatyki rozdrobnionych nanomateriałów proszkowych do badań mikroskopii elektronowej w trybie transmisyjnym (TEM, STEM), która została zastosowana do oceny wielkości nanocząstek i stężenia nanopreparatów w roztworach koloidalnych [H2-3, H6-9] jeszcze przed wykonaniem pomiarów mikroskopowych.
3. Opracowanie metodyki komplementarnych badań metodami IR/Raman, XRD, ICP-MS, TG, CHN, SEM-EDS, TEM-EDS dla oczyszczanych i modyfikowanych MWCNTs i GO/rGO, której efektem było wykazanie, że celowane chemiczne modyfikacje są skutecznym sposobem na wprowadzenie do nanomateriałów węglowych tlenu w postaci grup funkcyjnych i nanocząstek metali oraz usunięcie węgla amorficznego, katalizatora (Fe) i śladów aluminium [H1-H7].
4. Udoskonalenie metodyki badań w skali makro- i nanometrycznej materiałów węglowych technikami mikroskopii elektronowej i spektroskopii Rtg z dyspersją energii (TEM-EDS, SEM-EDS), połączonymi z analizą widm oscylacyjnych (IR, Raman) do wyznaczania wskazanych w pracach elementów struktury co miało podstawowe znaczenie w aplikacjach MWCNTs i GO/rGO do nowych materiałów.
5. Potwierdzenie skuteczności stosowanej procedury utleniania nanorurek węglowych i grafitu poprzez zastosowanie pomiarów w skali od makro do nanometrycznej [H1-H5] do badania MWCNTs i GO/rGO.
6. Zbadanie [H2, H3] właściwości chemicznych i strukturalnych zredukowanego tlenku grafenu w zależności od procedur modyfikacji.
7. Zidentyfikowanie metodą TEM na powierzchni nanorurek nanocząstek ZrO_x o fazie kubicznej o średniej wielkości 5–10 nm oraz doprowadzenie do powstania trójskładnikowej fazy Pd/AuPd/Au o wielkości kryształitów około 10 nm z trzema rodzajami struktur: metalicznym Pd, utlenionym Pd oraz strukturami tlenkowymi Pd-Zr [H6] poprzez dekorowanie nanorurek węglowych nanocząstkami AuPd.
8. Wykazanie: metodami mikroskopii elektronowej (TEM, STEM-EDS) skuteczności zsyntetyzowania nanosystemu złożonego z wielościennych nanorurek węglowych i kompleksu rutenu(III) [H7]; metodami spektroskopii oscylacyjnej stosunkowo małej ilość defektów w strukturze grafenowej nanorurek, pośredniczących w osadzeniu kompleksu rutenu; analizą Ramana defektów pierścieni grafenowych SW, które powstały podczas zastosowanych modyfikacji nanorurek.
9. Wykorzystanie nanomateriałów węglowych w elektrochemicznych źródłach energii (elektroda ujemna do akumulatorów litowo-jonowych) [H8] w związku ze wskazaniem, że kompozyt nanocząstek cyny/tlenku cyny z tlenkiem grafenu ($nSn/SnO_x/GO$) posiada stosunkowo jednorodną strukturę oraz rozmieszczenie nanocząstek i wykazuje bezpośredni kontakt między częściami nieorganicznymi





Prof. dr hab. Agnieszka Nosal - Wiercińska
Katedra Chemii Analitycznej
Instytut Nauk Chemicznych
Wydział Chemii
Pl. M. Curie – Skłodowskiej 3/518
20-031 Lublin
Tel. 81 537 56 27
agnieszka.nosal-wiercinska@mail.umcs.pl

i organicznymi oraz chemicznej natury tlenku grafenu z charakterystycznymi grupami funkcyjnymi zawierającymi tlen.

10. Wykazanie metodami mikroskopii TEM w zbadanych właściwościach przewodzącego kompozytu polimer/nanostruktury węglowe pEDOT/GOx/oxMWCNTs, że MWCNTs są rozproszone w cienkiej warstwie pEDOT/GOx. Struktura pEDOT/GOx jest jednorodna i tylko subtelne zmiany powierzchni dowodzą obecności GOx w strukturze amorficznej polimeru pEDOT. Bogate w tlen grupy funkcyjne obecne na GOx i MWCNTs są odpowiedzialne za uzyskanie największych wartości pojemności dla elektrolitu H₂SO₄ [H9].

W związku z powyższym uważam, że przedstawiony do oceny cykl 9-u powiązanych tematycznie prac naukowych stanowi wystarczający, w rozumieniu Ustawy, wkład dr. Grzegorza Trykowskiego wymagany do nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauki ścisłe i przyrodnicze w dyscyplinie nauki chemiczne.

Działalność dydaktyczna, organizacyjna, popularyzatorska i inna

Dr Grzegorz Trykowski w latach 2016-2024 prowadził/prowadzi zajęcia dydaktyczne dla studentów i doktorantów z następujących wydziałów UMK: Chemii, Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych oraz przedmiot do wyboru skierowany do studentów wszystkich wydziałów UMK w formie wykładów, seminariów, ćwiczeń laboratoryjnych czy też praktyk. Pragnę podkreślić dużą różnorodność przedmiotów prowadzonych przez Habilitanta.

Do osiągnięć dydaktycznych, bardzo ważnych z punktu widzenia doktora habilitowanego, należy zaliczyć promotorstwo 7 prac dyplomowych (1 praca magisterska, 1 praca licencjacka oraz 5 prac inżynierskich). Należy podkreślić pełnienie funkcji promotora pomocniczego mgr Piotra Madajskiego uczestnika Szkoły Doktorskiej Nauk Ścisłych i Przyrodniczych UMK (promotor pracy prof. dr hab. Stanisław Biniak).

Wartością dodaną w aspekcie osiągnięć dydaktycznych jest fakt opieki nad goszczącymi doktorantami w laboratoriach mikroskopii elektronowej WCh UMK, na kilkudniowych wizytach naukowych w celu demonstracji procesu pomiarowego, interpretacji i obróbki wyników oraz przygotowania materiałów do publikacji.

Aktywność popularyzatorską wykazał kierując Pracownią Analiz Instrumentalnych WCh UMK (lata 2015-2020) i współpracą Wydziału Chemii w zakresie badań usługowych.





Prof. dr hab. Agnieszka Nosal - Wiercińska
Katedra Chemii Analitycznej
Instytut Nauk Chemicznych
Wydział Chemii
Pl. M. Curie – Skłodowskiej 3/518
20-031 Lublin
Tel. 81 537 56 27
agnieszka.nosal-wiercinska@mail.umcs.pl

Swoje zdolności organizacyjne, a tym samym umiejętność współpracy, wykazał współorganizując 18 imprez w ramach Toruńskiego Festiwalu Nauki i Sztuki w latach 2005-2011.

Pragnę zaznaczyć, że działalność naukowa, dydaktyczna ale także organizacyjna Habilitanta była wielokrotnie nagradzana.

Podsumowując, dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzatorski, w moim przekonaniu spełniają wymogi Ustawy dla osób ubiegających się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

Podsumowanie

Na podstawie oceny dorobku oraz osiągnięć naukowych dr. Grzegorza Trykowskiego a także innych aspektów Jego działalności wyrażone poprzez moje wcześniej oceny częściowe stwierdzam, że wniosek dr. Grzegorza Trykowskiego spełnia kryteria zwyczajowe i wszystkie wymagania ustawowe stawiane rozprawom habilitacyjnym (art. 219 ust. 1 pkt 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 ze zm.).

Pragnę podkreślić, że dorobek naukowy Habilitanta został wyraźnie wzbogacony od momentu uzyskania stopnia doktora i co ważne jest rozpoznawalny w środowisku naukowym, czego dowodem są liczne cytowania publikacji Jego współautorstwa oraz powierzone recenzje prac naukowych. Posiada umiejętności pozyskiwania finansowania na prowadzone przez siebie badania w formie grantów oraz nawiązywania współpracy z naukowcami z różnych jednostek zarówno w kraju jak i poza jego granicami.

W związku z powyższym, wnoszę o dopuszczenie dr. Grzegorza Trykowskiego do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne.

Prof. dr hab. Agnieszka Nosal - Wiercińska

