

Prof. dr hab. Edward Szłyk
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
Wydział Chemii

Toruń 15. 01. 2022r.

**Recenzja dorobku naukowego dr inż. Anny P. Dzimitrowicz
w postępowaniu habilitacyjnym w dziedzinie nauki chemiczne, dyscyplina chemia
Osiągnięcie habilitacyjne „Wykazanie przydatności zastosowania zimnych plazm
atmosferycznych w nanotechnologii, ochronie środowiska,
chemii żywności oraz medycynie”**

Pani dr inż. Anna P. Dzimitrowicz ukończyła studia magisterskie w 2012 roku, uzyskując dyplom magistra inżyniera chemii, na Wydziale Chemicznym, Politechniki Wrocławskiej (WCh PWr) za pracę dyplomową „Badania reaktywności układu: [Cu(II) – pochodna hydantoiny]. Rola rozpuszczalnika” wykonaną pod kierunkiem Pani prof. dr hab. inż. Marii Cieślak-Golonka. Dyplom doktora nauk chemicznych w dyscyplinie chemia, uzyskała w 2017 roku na tym samym wydziale, za rozprawę doktorską „Application of atmospheric pressure glow discharge generated in contact with liquid for synthesis of metallic nanostructures”, której promotorem był prof. dr hab. inż. Paweł Pohl.

Kandydatka zatrudniona została w 2016 roku jako asystent naukowy, w Zakładzie Chemii Analitycznej i Metalurgii Chemicznej, Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej. Następnie przeszła przez etapy kariery akademickiej w tej samej jednostce naukowej od etatu asystenta naukowo-dydaktycznego (2017-2018), poprzez adiunkta naukowo-dydaktycznego (2018-2019), a od stycznia 2020 pracuje jako adiunkt badawczo-dydaktyczny w Katedrze Chemii Analitycznej i Metalurgii Chemicznej, WCh PWr.

Po doktoracie w 2018 roku odbyła dwa krótkoterminowe staże naukowe zagraniczne w: Center for Molecular Biophysics CNRS, Orleans, Francja, (3 miesiące) i w University of Florence, Department of Biology, (1- miesiąc) oraz 3 kilkudniowe pobyty naukowe na Uniwersytecie Gdańskim i Gdańskim Uniwersytecie Medycznym, w Międzyuczelnianym Wydziale Biotechnologii (2018-19) i na Politechnice Lubelskiej. Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora przebywała w 2015 roku na 2 miesięcznym stażu w University of Florence oraz na Uniwersytecie Gdańskim i Gdańskim Uniwersytecie Medycznym (2015-17), gdzie podnosiła kwalifikacje z obszaru biochemii i biotechnologii, co wpłynęło korzystnie na dalszy rozwój naukowy Kandydatki.

Opinia o dorobku naukowym Kandydatki



Kandydatka po doktoracie kontynuowała tematykę badawczą, co przełożyło się na szybkie opublikowanie znacznej liczby prac, o zbliżonej tematyce, stanowiących podstawę rozpatrywanego wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Dr inż. A. Dzimitrowicz w całkowitym dorobku naukowym, posiada 46 publikacji współautorskich w czasopismach z listy A MNiSW, 3 rozdziały w monografiach, 4 patenty oraz 4 zgłoszenia patentowe. Po doktoracie opublikowała 35 prac wieloautorskich w czasopismach z listy A MNiSW oraz 1 artykuł w monografii zagranicznej (wyd. Academic Press London). Przed doktoratem była współautorką 11 prac z listy A MNiSW i 2 rozdziałów w monografii. Publikacje Kandydatki były cytowane (dane z wniosku 08.04.2021) wg Web of Science: 264 razy (bez autocytowań), a indeks Hirscha $h = 12$, zaś sumaryczna liczba cytowań wszystkich prac opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora wynosi 129, czyli ok. 4 cytowań/ publikację. Takie parametry są wynikiem krótkiego okresu od doktoratu ale także sugerują niewielki oddźwięk aż 35 prac w literaturze światowej. Sumaryczna wartość IF wszystkich prac równa się 202,148, zaś liczba punktów MNiSW 4640 (wg punktacji 2019 r.). Wyliczona sumaryczna wartość IF wszystkich prac po doktoracie równa się 105,820, a liczba punktów MNiSW wynosi 3520. Przedstawione parametry wynikają z wysokiej aktywności naukowej Kandydatki, dużej liczby osób zaangażowanych w badania oraz szerokiej współpracy naukowej w grupie badawczej kierowanej przez prof. P. Pohla. Obliczone dla 35 prac współautorskich z listy A MNiSW, wskaźniki: sumaryczny IF/publikację równa się 4,394 i jest wysokim wskaźnikiem, natomiast liczba cytowań/publikację wynosi ok 4, co nie jest wartością znaczną, ale częściowo wynika z krótkiego okresu od doktoratu w 2017 r. Widoczny jest znaczny przyrost liczby prac naukowych i tym samym wyraźne zwiększenie dorobku naukowego Kandydatki w okresie od uzyskania ostatniego stopnia.

Oceniając jakość czasopism w których Kandydatka opublikowała swoje wyniki badań należy stwierdzić, że obejmują one dyscyplinę chemia, w obszarach: chemia analityczna, biotechnologia, chemia i fizyka plazmy, nanomateriały, chemia żywności i polimery. Prace ukazały się w czasopismach o indeksie IF od 2,1 do 9,8. Publikacje z obszaru chemii analitycznej ukazały się w: *TrAC. Trends in Analytical Chem.* – 5 (IF=8.428); *J. of Trace Elements in Medicine and Biol.* (IF=3.245,) *Microchemical J.* -2 (IF=3.594); *J. of Pharm. and Biomedical Analysis* -2 (IF=2.983) oraz po jednej w: *Talanta*, *Scientific Rep.*; *Microchemical J.*; *J. of Analytical Atomic Spectr.*; *Analytica Chim. Acta* i w najlepszym z czasopism analitycznych - *Analytical Chemistry* (IF=6.042). W obszarze nanomateriałów i nanotechnologii prace ukazały się również w bardzo dobrych czasopismach: *Nanomaterials* – 4 (IF= 4.324), *Materials* – 3 (IF= 3,09), *Plasma Processes and Polymers* – 3 (IF = 3.173), *Plasma*

Chem. and Plasma Proces. - 3 (IF 2.178), *Polymers* - 2 (IF= 3.426,), *Coll. and Surfaces A: Physicochem. and Engineering Aspects* - 2 (IF=3.990) i po jednej w: *J. of Magnet. and Magnetic Materials*, *J. of Coll. and Interface Science*, *Biotechnology and Bioeng.* oraz w ogólnochemicznych: *RSC Advances* - 2, *Arabian J. of Chemistry* - 2; *J. of Saudi Chem. Society* -1; *Int. J. of Mol. Structure i Molecules*. Przedstawione w dorobku Kandydatki czasopisma naukowe są bardzo dobrej jakości, a dwa z nich *Analytical Chemistry* i *Food Chemistry* są wiodące w obszarze chemii analitycznej i żywności, w pierwszym decylnym rankingu czasopism, a prawie wszystkie w 25% (Q1) czasopism dyscypliny chemia.

Wymienione osiągnięcia wskazują na znaczny wkład całkowitego dorobku naukowego Kandydatki w rozwój dyscypliny chemia i pozwalają na poparcie wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr A. Dzimitrowicz w dyscyplinie chemia.

Ocena osiągnięcia naukowego

Zgodnie z zapisem Ustawy 2.0, dr A. Dzimitrowicz przedstawiła jako osiągnięcie naukowe (dalej zwane – „osiągnięciem”) zatytułowane „Wykazanie przydatności zastosowania zimnych plazm atmosferycznych w nanotechnologii, ochronie środowiska, chemii żywności oraz medycynie”. Osiągnięcie obejmuje 12 prac wieloautorskich (od 2 do 12 autorów), w tym 11 prac oryginalnych i jednej przeglądowej ([H8]), które opublikowane były w latach 2018-2021. Prace naukowe Kandydatki stanowiące osiągnięcie wykonane zostały we współpracy z pracownikami Katedry Chemii Analitycznej i Metalurgii Chemicznej, WCh PWr., oraz innych instytucji naukowych polskich i zagranicznych. Dzięki tej współpracy obszar badań Kandydatki po doktoracie poszerzył się o nowe metody badawcze i przyczynił się do rozwoju dyscypliny chemia w obszarze: chemii środowiska i żywności, chemii materiałów i polimerów. Tematyka osiągnięcia obejmuje zjawiska badane w obecności zimnej plazmy atmosferycznej (CAP), które wywołują powstanie reaktywnych form tlenu, azotu, rodników, promieniowania UV/Vis oraz pola elektromagnetycznego. Oceniając merytoryczną wartość publikacji stanowiących osiągnięcie należy stwierdzić, że są one także jednorodnie tematycznie oparte o wspólną cechę jaką jest zastosowanie CAP w reakcjach syntezy nanocząstek metali.

Celem badań było wykazanie możliwości zastosowania CAP do: a) syntezy funkcjonalnych nanomateriałów o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych, przeciwnowotworowych [H1-H8], posiadających cechy katalityczne lub przewodzących ciepło [H6-H8], b) rozkładu związków organicznych [H9], c) funkcjonalizacji soków warzywnych i owocowych [H10-H11], d) aktywacji angiogenezy w prawidłowych ludzkich liniach komórek skóry [H12]. Analizując wkład merytoryczny Kandydatki w osiągnięciu należy stwierdzić, że w 7 pracach

jest autorem do korespondencji, zaś w 11 pierwszym autorem. Merytoryczny wkład Kandydatki w tych publikacjach polegał na: przygotowaniu koncepcji badań, zaplanowaniu i wykonaniu badań CAP, zaprojektowaniu i syntezie nanocząstek, ich charakterystyce fizyko-chemicznej, dyskusji korelacji biologiczno-strukturalnych, napisanie oraz edycji manuskryptu. Ponadto w kilku pracach Kandydatka współpracowała i nadzorowała pracę doktorantów wykonujących syntezy i badania spektroskopowe, co także potwierdza wiodącą rolę i dobrze rokuje dla rozwoju Jej dalszej kariery akademickiej. Deklarowane przez dr inż. A. Dzimitrowicz udziały merytoryczne w zdecydowanej większości prac, jednoznacznie potwierdzają jej wiodącą i twórczą rolę w osiągnięciu habilitacyjnym, co znalazło odbicie w oświadczeniach współautorów publikacji, dołączonych do rozpatrywanego wniosku. Zaangażowanie Kandydatki we współpracę w zespole może być wzorem dla prowadzenia badań na najwyższym poziomie naukowym. Kandydatka udowodniła merytorycznymi osiągnięciami twórczą rolę i spełniła warunek bycia liderem w osiągnięciu naukowym przedstawionym do wniosku o stopień doktora habilitowanego.

Jakość czasopism w których zostało opublikowane osiągnięcie habilitacyjne jest wysoka, ponieważ są to czasopisma takie jak: *Nanomaterials* – 3 (IF=, IF 4,324), *Plasma Processes and Polymers* – 2 (IF 3,065), *Plasma Chem. and Plasma Processing* -2 (IF 2,178), i po jednej w: *Materials* (IF=3,09), *Polymers* (IF=3,26); *Food Chemistry*, *Scientific Reports* i *Arabian J. of Chemistry*. Sumaryczna punktacja Impact Factor 12 prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wynosi 44,450 (wg roku publ.), co daje wartość średnią ok. 3.75 w przeliczeniu na 1 pracę, zaś sumaryczna liczba punktów MNiSW (2019) tych prac wynosi 1200. Całkowita liczba cytowań prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wynosi 52, a indeks Hirscha $h=4$, co wskazuje na niewielki oddźwięk prac w literaturze światowej, ale wynika z krótkiego okresu od opublikowania. Czasopisma uznane za renomowane i o światowym znaczeniu (pierwszy decyl rankingu czasopism w dyscyplinie chemia) to: *Food Chemistry*, *Analytical Chemistry*, *Scientific Reports*, pozostałe są w Q1, a tylko jedna (*Materials*) w Q2. Można więc stwierdzić, że parametry naukometryczne uzasadniają uznanie osiągnięcia za znaczące dla dyscypliny chemia. Do najważniejszych efektów merytorycznych osiągnięcia naukowego zaliczyć można:

1. Opracowanie systemów plazmowych do syntezy nanocząstek (NPs) Ag, Au i Pt oraz zbadanie wpływu sposobu generowania CAP na jej właściwości.
2. Badanie wpływu stabilizatora nanocząstek na właściwości i stabilność AgNPs, AuNPs i PtNPs.

3. Zastosowanie ciągłej syntezy nanocząstek Ag i Au do wytwarzania związków o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych, cytotoksycznych oraz do aktywacji angiogenezy normalnych ludzkich komórek skóry.
4. Wytworzenie AuNPs o zdefiniowanych właściwościach strukturalnych do stosowania w katalizie.
5. Opracowania metody plazmowego procesu rozkładu związków barwnych oraz antybiotyków.
6. Opracowania metody plazmowego wytwarzania innowacyjnych soków warzywnych i owocowych.

Podsumowując wartość merytoryczną osiągnięcia opisaną powyżej można stwierdzić, że wkład osiągnięcia dr A. Dzimitrowicz ma znaczny wpływ na rozwój chemii materiałowej i nanotechnologii, o potencjalnych zastosowaniach w chemii żywności i medycynie. Przedstawione publikacje i wkład Autorki potwierdziły umiejętność samodzielnego planowania, prowadzenia i opisywania w sposób naukowy badań, co zostało potwierdzone uzyskaniem i kierowaniem (w ramach konsorcjum) dwoma projektami NCN na zastosowanie CAP w nanotechnologii. Tym samym Kandydatka przedstawiła osiągnięcie naukowe pozwalające uznać, wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk chemicznych za uzasadniony.

Ocena dorobku naukowego poza osiągnięciem naukowym

Tematyka naukowa i publikacje Kandydatki nie będące w cyklu osiągnięcia obejmują pięć obszarów badawczych. Pierwszy cykl jest powiązany celem poznania nanostruktur metalicznych otrzymanych metodą CAP i porównania ich cech z nanocząstkami otrzymanymi metodami zielonej chemii. Kolejne tematy dotyczą potencjalnych zastosowań nieorganicznych nanocząstek nieopłaszczonych, immobilizowanych wewnątrz matryce polimerowych i badaniom nanokompozytów polimerowych. Obszar badań dla zastosowań medycznych obejmował: poszukiwanie sposobów eradykacji bakteryjnych fitopatogenów, wykorzystania CAP w onkologii oraz chemii analitycznej. Ponadto Kandydatka prowadziła badania nad zastosowaniem spektrometrii atomowej i spektrometrii mas w analizie chemicznej, opracowując nowe procedury analityczne. Wyniki tych badań opublikowane zostały w 23 pracach w czasopiśmie z listy A MNiSW o wysokiej wartości naukowej potwierdzonej wskaźnikami bibliometrycznymi. Jakość czasopisma, pod względem rangi uznanej przez środowisko chemików, oraz ich parametry naukometryczne, pozwala określić dorobek

Kandydatki, poza rozprawą habilitacyjną, jako wnoszący poważny wkład w rozwój dyscypliny chemia i uzasadniający poparcie wniosku o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Zgodnie z Art. 219. 1 pkt 3, Ustawy 2.0, Kandydatka wykazała się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, w tym zagranicznej, realizując prace nad syntezą nanomateriałów z zastosowaniem CAPs oraz wykorzystując metody „zielonej” chemii, we współpracy z dr Georgem diCenzo, Queen’s University, Kingston, z dr Przemysławem Swatkiem, University of Minnesota Twin Cities, oraz z dr inż. P. Cyganowskim i dr hab. inż. Jermakowicz-Bartkowiak z PWr. Największym osiągnięciem w aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni polskiej, jest kierowanie zespołem PWr, we współpracy z prof. dr hab. E. Łojkowską z MWB UG i GUMed. W ramach konsorcjum zespół realizuje dwa projekty naukowe NCN - Sonata 15, „Zastosowanie zimnych plazm atmosferycznych generowanych w kontakcie z przepływającym roztworem do bezpośredniej degradacji antybiotyków oraz obniżenia oporności wielolekowej w środowisku naturalnym” i Opus 17: „Zbadanie antybakteryjnych właściwości roztworów post-plazmowych uzyskiwanych za pomocą zimnych plazm atmosferycznych względem ekonomicznie istotnych fitopatogenów oraz wpływu tych cieczy na wzrost roślin uprawnych”. Przed doktoratem Kandydatka była także wykonawcą projektu NCN Opus 7 (2016 – 2019), oraz kierowała projektem NCN Preludium 9 (2015-2018) „Zastosowanie mikrowyładowania jarzeniowego generowanego pod ciśnieniem atmosferycznym w kontakcie z przepływającym roztworem do syntezy nanostruktur metalicznych o określonych właściwościach optycznych i granulometrycznych”. Osiągnięcia Kandydatki w realizacji grantów NCN są imponujące i jednoznacznie wskazują na zasadność wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Rozpoznawalność Kandydatki po doktoracie wzmocniona została poprzez wystąpienia konferencyjne - międzynarodowe: 1 wykład plenarny, 1 komunikat, 2 postery oraz 1 wykład na zaproszenie w CNRS Centre for Molecular Biophysics Orléans, Francja. Habilitantka posiada także rozpoznawalność na arenie międzynarodowej, ponieważ wykonała 33 recenzje publikacji dla czasopism z listy JCR (głównie dla mdpi). Można stwierdzić, że Pani dr A. Dzimitrowicz nabyła umiejętność prowadzenia samodzielnych badań naukowych oraz włączania się w prace międzynarodowych i polskich grup badawczych.

Do osiągnięć Kandydatki o znaczeniu technologicznym można zaliczyć uzyskanie 4 patentów UP RP i zgłoszenie 4 wynalazków dotyczących tematyki zastosowania CAP w rolnictwie do stymulacji wzrostu roślin, eradykacji bakteryjnych fitopatogenów, drobnoustrojów

chorobotwórczych oraz antybiotyków, oraz w nanotechnologii do otrzymywania nanostruktur Au lub Ag.

Osiągnięcia w pracy badawczej Kandydatki uzyskały uznanie JM Rektora PWr, który przyznał nagrody za wybitne osiągnięcia naukowe, a w 2018 roku była laureatką prestiżowych konkursów o znaczeniu krajowym, uzyskując stypendium dla Młodych Wybitnych Naukowców MNiSW oraz stypendium START Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej.

Ocena działalności dydaktycznej

Praca dydaktyczna Kandydatki polegała na prowadzeniu zajęć laboratoryjnych oraz ćwiczeń dla studentów I i II stopnia kierunków chemicznych z: chemii analitycznej, chemii nieorganicznej, chemii środowiska oraz spektroskopii na macierzystym wydziale. W dorobku nie posiada prowadzonych wykładów ani opracowanych nowych zajęć. Kandydatka była Promotorem 12 prac dyplomowych inżynierskich oraz 4 prac dyplomowych magisterskich. Podkreślić należy opiekę nad pracą doktorską mgr inż. D. Terefinko, który wykonuje również prace badawcze w ramach projektu Sonata 15. Podsumowując należy stwierdzić, że osiągnięcia Kandydatki w pracy dydaktycznej, są typowe dla adiunkta.

Na podstawie przedstawionych do oceny dokumentów stwierdzam, że osiągnięcie habilitacyjne i dorobek naukowy dr inż. A. Dzimitrowicz spełniają wymogi Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, określone w Art. 219 ust. 1 pkt 1-3.

Podsumowując uznaję, że wniosek Kandydatki o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie nauki chemiczne jest jednoznacznie uzasadniony i wnoszę do Rady Dyscypliny Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej o dopuszczenie Pani dr inż. A. Dzimitrowicz do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego.

Termin 15.01.2022r.

Edward Szyja