



Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej

Wydział Chemii,

Plac Marii Curie-Skłodowskiej 3

20-031 Lublin



Tel. +48 81 537 5704

Fax: +48 81 533-33-48

e-mail: ryszard.dobrowolski@mail.umcs.pl

Prof. dr hab. Ryszard Dobrowolski  
Katedra Chemii Analitycznej

Lublin, 18 stycznia 2022 roku

### RECENZJA

dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

**dr inż. Anny DZIMITROWICZ**

w związku z prowadzonym postępowaniem o nadanie jej stopnia doktora habilitowanego

#### *Informacje na temat kariery zawodowej Habilitantki i jej przewodu habilitacyjnego*

Dr inż. Anna Dzimitrowicz ukończyła studia na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej w roku 2012 otrzymując dyplom magistra inżyniera ze specjalnością chemia. W roku 2017 obroniła na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej pracę doktorską (przygotowaną w języku angielskim) na temat: „*Application of atmospheric pressure glow discharge generated in contact with liquid for syntesis of nanstructures*”, będącą podsumowaniem jej pracy badawczej prowadzonej podczas studiów doktoranckich pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Pawła Pohla.

Od 2016 roku do chwili obecnej jest pracownikiem Politechniki Wrocławskiej pracując najpierw jako asystent naukowy a następnie naukowo-dydaktyczny w Zakładzie Chemii Analitycznej i Metalurgii Chemicznej Wydziału Chemicznego, a od września 2018 roku najpierw jako adiunkt naukowo-dydaktyczny po czym od stycznia 2020 roku jako adiunkt badawczo-dydaktyczny.

Rada Dyscypliny Naukowej Nauki Chemiczne na Politechnice Wrocławskiej w dniu 25 maja wszczęła postępowanie w celu nadania dr inż. Annie Dzimitrowicz stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne. Zgodnie z obowiązującą procedurą po decyzji Rady Doskonałości Naukowej z dnia 11 października 2021 r. o wyznaczeniu części składu komisji habilitacyjnej Rada Dyscypliny

Naukowej NCh Politechniki Wrocławskiej w dniu 17 listopada 2021 r. powołała mnie na recenzenta komisji habilitacyjnej w tym postępowaniu.

Przedmiotem opinii jest cykl 12 publikacji podsumowanych 36 stronicowym komentarzem zatytułowanym „*Wykazanie przydatności zastosowania zimnych plazm atmosferycznych w nanotechnologii, ochronie środowiska, chemii żywności*” oraz dokumentacja dotycząca osiągnięć Habilitantki w zakresie działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej.

### ***Ocena osiągnięcia naukowego dr inż. Anny Dzimitrowicz zgłoszonego do postępowania habilitacyjnego***

Osiągnięcie naukowe będące przedmiotem postępowania habilitacyjnego przedstawia wyniki badań dr inż. Anny Dzimitrowicz w zakresie zastosowań w wielu dziedzinach różnych rodzajów wyładowań elektrycznych (stosowanych głównie do wytwarzania zimnych plazm atmosferycznych (CAPs)), tj. stałoprądowych wyładowań jarzeniowych generowanych pod ciśnieniem atmosferycznym w kontakcie z cieczą (dc-APGD), modulowanych za pomocą częstotliwości radiowej wyładowań jarzeniowych generowanych pod ciśnieniem atmosferycznym w kontakcie z cieczą (pm-rf-APGD) oraz wyładowań barierowych (DBD). Obszar zastosowań wynikający z generowania przez te źródła reaktywnych form tlenu oraz azotu obejmuje: syntezę funkcjonalnych nanomateriałów o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych, przeciwnowotworowych, katalitycznych lub przewodzących prąd, rozkładu związków organicznych, funkcjonalizacji soków warzywnych oraz soków owocowych oraz aktywacji angiogenezy w prawidłowych ludzkich komórek skóry. Tak szeroki wachlarz zastosowań wymagał budowania zespołów interdyscyplinarnych w których przewodnią rolę pełniła Habilitantka. Wyniki badań, będące przedmiotem postępowania habilitacyjnego ukazały się w formie 12 publikacji wydanych w latach 2018-2021, charakteryzujących się wysokim stopniem oddziaływań naukowych (średnia wartość współczynnika IF = 3,70). Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia Habilitantki są ogłoszone w specjalistycznych czasopismach o obiegu światowym znajdujących się na liście filadelfijskiej. Prace te są wieloautorskie, w dziesięciu z nich, dr inż. Anna Dzimitrowicz jest pierwszym autorem, w ośmiu jest autorem korespondentem. W załączniku „Wykaz osiągnięć naukowych stanowiący znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny” dr inż. Anna Dzimitrowicz przedstawia w sposób bardzo szczegółowy swój udział w realizacji zadań badawczych stanowiących zawartość naukową publikacji, z drugiej strony współautorzy deklarują ich własny wkład opisany w poszczególnych oświadczeniach. Na podstawie tych oświadczeń i mojej wiedzy nt. aktywności naukowej Habilitantki nie mam wątpliwości, że odegrała Ona wiodącą rolę w tworzeniu koncepcji badań,

budowy zespołów naukowych oraz realizacji najważniejszych celów badawczych. Cykl publikacji będący podstawą wniosku habilitacyjnego obejmuje prace, które ukazały się w ostatnich czterech latach i ogólna liczba cytowań tych prac nie jest duża (52), ale z pewnością w dużej mierze wynika to z krótkiego okresu jaki upłynął od ich wydania. W mojej ocenie, dorobek zgłoszony jako osiągnięcie naukowe w postępowaniu habilitacyjnym jest wyróżniający. Tak wysoka ocena jest między innymi wynikiem mojego gruntownego przestudiowania dorobku naukowego Habilitantki, w którym odnalazłem wiele prac związanych tematycznie a które nie były ujęte w cyklu prac określanych jako osiągnięcie habilitacyjne. Nie mam żadnych wątpliwości, że dr inż. Anna Dzimitrowicz pełniła ważną rolę koncepcyjną oraz uczestniczyła przy ich redagowaniu.

Tematyka badań jest kontynuacją wcześniejszych zainteresowań naukowych Habilitantki, ukierunkowany na wykorzystanie w wielu dziedzinach produktów wytwarzanych na skutek wyładowań jarzeniowych generowanych pod ciśnieniem atmosferycznym w różnych układach: dc-APGD, pm-rf-APGD oraz DBD. Wymagało to dostosowania rodzaju systemu plazmowego a także optymalizacji warunków generowania plazmy do uzyskania produktów znajdujących zastosowanie w nanotechnologii, ochronie środowiska, chemii żywności oraz w medycynie. Aby sprostac tak postawionej tezie konieczna była analiza procesów plazmowych i optymalny dobór parametrów dla poszczególnych ich zastosowań. Pośród dużej liczby zmiennych parametrów dla prowadzonych eksperymentów dr inż. Anna Dzimitrowicz ustaliła te, które mają dominujący wpływ na właściwości plazmy, dla poszczególnych zastosowań, posługując się metodą statystycznego planowania doświadczeń (DoE) oraz metodą powierzchni odpowiedzi (RSM). Metodologia ta przewija się przez większość prac doświadczalnych wchodzących w skład osiągnięcia habilitacyjnego. Obszerne badania eksperymentalne dotyczące optymalizacji warunków syntezy nanomateriałów z zastosowaniem zimnych plazm atmosferycznych, dedykowanych różnym zastosowaniom, stanowi przedmiot prac [H1-H7].

Warunki syntezy nanostruktur metalicznych oraz bimetalicznych o określonych właściwościach optycznych i granulometrycznych był przedmiotem badań w ramach przyznanego jej projektu Preludium 9, którego była kierownikiem. Doświadczenie zdobyte podczas realizacji tego projektu zaowocowały ukierunkowaniem prowadzonych badań przez Habilitantkę w obszar zastosowań w sektorze rolniczym a mianowicie opracowania metody syntezy w plazmie dc-APGD nanostruktur AgNPs otoczonych pektynami (PEC-AgNPs) lub dodecylosiarczanem sodu (SDS-AgNPs) wykazującymi właściwości bakterioobójcze w stosunku do określonych fitopatogenów [H1]. Chciałbym podkreślić, że klasyczne metody uzyskiwania nanostruktur tego typu nie stwarzają możliwości kontroli ich syntezy o ściśle określonych wymiarach a tym bardziej celowanej funkcjonalizacji ich powierzchni. Innowacyjność możliwości uzyskania funkcjonalizowanych

nanomateriałów o kontrolowanych właściwościach, w warunkach syntezy plazmowej, została zastrzeżona licznymi patentami i zgłoszeniami patentowymi. Habilitantka jest współautorem czterech patentów i czterech zgłoszeń patentowych. Bardzo zainteresowały mnie wyniki badań przedstawione w pracy [H2]. W wyniku syntezy plazmowej dr inż. Anna Dzimitrowicz uzyskała nanostruktury srebra stabilizowane alkanotiolami (TMA-AgNPs), wykazującymi właściwości inaktywacji wybranych szczepów mikroorganizmów (między innymi *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* czy też *Candida albicans*). Wyniki tych badań mają także duże znaczenie praktyczne bo stwarzają możliwość zastosowania tego typu nanostruktur jako komponentów opatrunkowych. Współpraca Habilitantki z grupami badawczymi z Międzyuczelnianego Wydziału Biotechnologii Uniwersytetu Gdańskiego i Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego (MWB UG&GUMed) zaowocowała także kilkoma publikacjami nie wchodzącymi do osiągnięcia naukowego będącego przedmiotem postępowania habilitacyjnego, ale związanymi tematycznie [P9, P10, 11-13], z zakresu eradykacji chorobotwórczych fitopatogenów, z zastosowaniem nanostruktur zsyntezowanych w systemie dc-APGD. Prace te były wynikiem realizacji wspólnego projektu badawczego Opus 17 realizowanego w konsorcjum, w którym pełniła funkcję kierownika ze strony Politechniki Wrocławskiej.

Właściwości cytotoksyczne nanostruktur srebra (AgNPs) i złota (AuNPs), które mogą być z powodzeniem zsyntezowane w warunkach CAP, skłoniły Habilitantkę do poszukiwań aplikacyjnych tych nanomateriałów w obszarze medycyny, przy leczeniu nowotworów. W wyniku współpracy grupą badawczą z Instytutu Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN we Wrocławiu dr inż. Anna Dzimitrowicz opublikowała dwa artykuły [H3, H4]. Synteza nanostruktur w tym obszarze zastosowań przebiegała w plazmowym systemie przepływowym pm-rf-APGD z uwagi na możliwość oddziaływania na roztwór prekursora zarówno jonami dodatnimi jak i elektronami co umożliwiło uzyskanie monodispersyjnych nanostruktur. Habilitantka zastosowała ciekawe rozwiązanie do określenia optymalnych warunków syntezy poprzez analizę położenia maximum absorpcji pasma zlokalizowanego powierzchniowego rezonansu plazmowego stosując już wcześniej wspomniane modele DoE oraz RSM. W przypadku AuNPs funkcjonalizację nanostruktur przeprowadziła za pomocą aktywnych składników olejku kumarynowego w formie nanoemulsji, wykazując przy tym, że wytworzona nanoemulsja w układzie olej woda (O/W) może być stosowana do wywołania apoptozy badanych linii komórkowych raka.

Mocną stroną osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę rozprawy habilitacyjnej była diagnostyka stosowanych układów plazmowych oraz opis procesów plazmowych zachodzących w tych układach, w obecności wodnych ekstraktów roślinnych [H5, H6] oraz w układach nie ujętych w osiągnięciu [P2, P3, P4] a stanowiących uzupełnienie wiedzy o zachodzących



procesach. Do tego celu wykorzystano optyczną spektrometrię emisyjną ICP OES oraz metody kolorymetryczne. Na podstawie uzyskanych danych Habilitantka zaproponowała mechanizm redukcji jonów  $\text{AuCl}_4^-$  do struktur AuNPs. Istotnym sukcesem było użycie otrzymanych AuNPs w katalizie homogenicznej zastosowanej do degradacji toksycznych związków organicznych ze ścieków, przeprowadzonej w badaniu modelowym redukcji 4-nitrofenolu do 4-aminofenolu [H6].

Nieco inny obszar zastosowań CAP i syntezy PtNPs przedstawiła Habilitantka w pracy [H7]. Otrzymane PtNPs w dc-APGD były immobilizowane w matrycy polimerowej (poliwinylpirolidonu, PVP) z utworzeniem nanokompozytu wykorzystywanego w systemach zarządzania ciepłem. Dr inż. Anna Dzimitrowicz zaproponowała mechanizm plazmowej syntezy PVP-PtNPs o rozmiarach kilku nanometrów zapewniających dużą wydajność ogrzewania/chłodzenia w testowanych układach ciepłowniczych. Różnorodność tematyczna badań podjętych przez Habilitantkę, w zakresie syntezy nanostruktur w CAP, wskazuje na łatwość nawiązywania kontaktów naukowych i głębokiego zrozumienia procesów plazmowych zachodzących w tych układach. Skrupulatne zestawienie realizowanej dotychczas tematyki badawczej zawarte jest w pracy przeglądowej [H8]. Praca ta wskazuje na dojrzałość naukową Habilitantki czego wyrazem jest podjęta dyskusja i przedstawienie wizji nt. dalszych potencjalnych zastosowań wytworzonych nanomateriałów i możliwości syntezy innych nanomateriałów.

Osiągnięta pozycja naukowa dr inż. Anny Dzimitrowicz przyczyniła się do przyznania jej środków finansowych w roku 2019 (projekt badawczy Sonata 15, kierownik projektu) na realizację badań w obszarze zastosowania dc-APGD oraz pm-rf-APGD w ochronie środowiska. Z dostarczonych materiałów wynika, że Habilitantka zdaje sobie sprawę z konieczności przeskalowania stosowanych układów plazmowych, aby znalazły realne zastosowanie w ochronie środowiska. Zaproponowała również nowe konstrukcje przepływowych systemów plazmowych w formie szczotek, dedykowanych efektywnej dezaktywacji chemioterapeutyków z odpadów ciekłych. W pracy [H9] przeprowadziła dojrzałą dyskusję porównawczą zaproponowanego rozwiązania z klasycznymi metodami zaawansowanego utleniania barwników odpadowych. Obszar badań środowiskowych prowadzonych przez Habilitantkę jest dość szeroki i wychodzi poza ramy osiągnięcia habilitacyjnego [M2, 18, 19].

Dotychczas zdobyte doświadczenie w zakresie diagnozy zimnych plazm atmosferycznych i opisu procesów zachodzących podczas wyładowań jarzeniowych dc-APGD oraz pm-rf-APGD skłoniły Habilitantkę do przeprowadzenia badań w zakresie ich wykorzystania w chemii żywności funkcjonalnej [H10, H11]. Prace te opublikowane w prestiżowych czasopiśmie (*Food Chemistry, Scientific Reports*) przeszły krytyczną ocenę recenzentów, moja opinia będzie

dotyczyła oceny całościowej i ewentualnych spostrzeżeń natury ogólnej, w tym wątpliwości wynikających z ograniczonej sterowalności układów CAP stosowanych do funkcjonalizacji żywności. Doceniam wkład Autorki w opracowanie wydajnych układów reakcyjno-wyładowczych CAP przeznaczonych do ciągłej produkcji sfunkcjonalizowanych soków warzywnych i owocowych. Istotne są także przeprowadzone badania w zakresie oceny mikrobiologicznej i przeciwnowotworowej soku buraczanego sfunkcjonalizowanego w opracowanych systemach plazmowych. Z uwag, które nie objęły obszaru prowadzonych badań pojawia się pytanie o wpływ jonów generowanych w warunkach plazmy, np. azotanów(V) czy też azotanów(III), na jakość tak sfunkcjonalizowanej żywności.

Habilitantkę cechuje niezwykła mobilność naukowa a także zdolność do budowy i prowadzenia badań w interdyscyplinarnych zespołach naukowych. W wyniku realizacji międzyuczelnianego projektu badawczego dla środowiska naukowego Wrocławia (674/2017/KNOW) a także trzy miesięcznego stażu naukowego w *Center for Molecular Biophysics*, Orleans we Francji, powstał interesujący artykuł dotyczący wykorzystania CAP w medycynie, wchodzący w skład osiągnięcia naukowe będące przedmiotem postępowania habilitacyjnego [H12]. Przeprowadzenie badań wpływu CAP na ruchliwość normalnych ludzkich komórek wybranych linii w zdefiniowanych warunkach natlenienia było możliwe dzięki opracowaniu przez Habilitantkę unikatowego w skali światowej helowego pióra plazmowego oraz optymalizacji warunków jego pracy po gruntownym poznaniu zachodzących procesów plazmowych, umożliwiającą zastosowanie pióra plazmowego w dermatologii.

Podsumowując, do istotnych osiągnięć naukowych stanowiących podstawę rozprawy habilitacyjnej dr inż. Anny Dzimitrowicz należy zaliczyć:

- diagnostyka i optymalizacja procesów plazmowych dla systemu dc-APGD umożliwiających ciągłą syntezę nanostruktur PEC-Ag NPs oraz SDS-AgNPs w systemie przepływowym, wykorzystywanych do usuwania fitopatogenów i ochrony roślin,
- opracowanie strategii syntezy i funkcjonalizacji powierzchniowej monodispersyjnych nanostruktur AgNPs oraz AuNPs z użyciem systemu pm-rf-APGD znajdujących zastosowanie w apoptozie badanych linii komórkowych raka,
- opis procesów plazmowych oraz aktywacji ekstraktów roślinnych w układach FLC-dc-APGD oraz FLA-dc-APGD podczas syntezy AuNPs znajdujących zastosowanie w katalizie homogenicznej degradacji toksycznych związków organicznych w ściekach,
- opracowanie warunków oraz zaproponowanie mechanizmu syntezy PVP-PtNPs o rozmiarach kilku nanometrów, w układzie dc-APGD, zapewniających dużą wydajność ogrzewania/chłodzenia w układach ciepłowniczych,

- opracowanie nowych konstrukcji przepływowych systemów plazmowych w formie szczotek, dedykowanych efektywnej dezaktywacji chemioterapeutyków z odpadów ciekłych,
- konstrukcja nowych, wydajnych układów reakcyjno-wyładowczych CAP przeznaczonych do funkcjonalizacji soków warzywnych i owocowych.
- opracowanie konstrukcji helowego pióra plazmowego oraz określenie i optymalizacja warunków jego pracy umożliwiającej jego zastosowanie w dermatologii.

***Ocena dorobku naukowego dr inż. Anny Dzimitrowicz i jej wkładu w dydaktykę i organizację życia naukowego***

Doktor inż. Anna Dzimitrowicz po rozpoczęciu studiów doktoranckich na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej rozpoczęła nowy nurt badań prowadzonych w grupie badawczej prof. dr hab. Pawła Pohla w Zakładzie Chemii Analitycznej i Metalurgii Chemicznej. W załączonym autoreferacie Habilitantka wymieniła swój udział w badaniach, w pięciu cyklach tematycznych, nie wchodzących w skład recenzowanego osiągnięcia habilitacyjnego, związanych głównie z wykorzystaniem źródeł plazmowych w analityce pierwiastków śladowych a także otrzymywania nanomateriałów zgodnie z zasadami zielonej chemii. Realizacja zadań badawczych przebiegała we współpracy z grupami naukowymi krajowymi i zagranicznymi. Wynikiem prowadzonych prac badawczych jest opublikowanie 46 prac z listy filadelfijskiej, 3 rozdziałów w monografiach, 4 patentów i 4 zgłoszeń patentowych.

Zgodnie z załączoną dokumentacją sumaryczny współczynnik oddziaływania IF, według bazy JCR, wszystkich prac dr inż. Anny Dzimitrowicz wynosi 191,094 a liczba cytowań, według bazy Web of Science, 264. Natomiast aktualny Index Hirscha wynosi 12.

W zakresie pozyskiwania funduszy na badania dr inż. Anna Dzimitrowicz wykazuje dużą aktywność, jest obecnie kierownikiem projektu badawczego NCN Sonata 15, kierownikiem projektu Opus 17 (obydwa projekty realizowane w konsorcjum Politechniki Wrocławskiej oraz Uniwersytetu Gdańskiego). Habilitantka była kierownikiem projektu NCN Preludium 9, wykonawcą projektu KNOW a także wykonawcą projektu NCN Opus 7. Przed uzyskaniem stopnia doktora była wykonawcą projektu doktoranckiego (projekt MNiSW) w ramach dotacji finansowej dla doktorantów.

Dr inż. Anna Dzimitrowicz przebywała dwukrotnie na zagranicznych stażach naukowych; trzy miesięczny pobyt w *Center for Molecular Biophysics CNRS, Orleans*, Francja (stypendium BGF finansowane przez Ambasadę Francuską), miesięczny staż naukowy w University of Florence (finansowany przez KNOW), w którym przebywała wcześniej na dwumiesięcznym stażu naukowym przed uzyskaniem stopnia doktora. Jest bardzo aktywna w nawiązywaniu

kontaktów naukowych i współpracy z ośrodkami krajowymi: Uniwersytetem Gdańskim i Gdańskim Uniwersytetem Medycznym a także z Politechniką Lubelską.

Kandydatka brała aktywny udział w licznych międzynarodowych i krajowych konferencjach, kilkakrotnie odnosząc sukcesy w formie nagrody za najlepszą prezentację. W ramach aktywności międzynarodowej wykazuje wykład wygłoszony na zaproszenie (*CNRS Center for Molecular Biophysics*), jest autorem licznych recenzji w czasopiśmie międzynarodowych o dużej renomie.

Lista uzyskanych przez Habilitantkę nagród i stypendiów jest imponująca, obejmuje prestiżowe stypendium dla Młodych Wybitnych Naukowców (finansowane przez MNiSW), stypendium START (finansowane przez Fundację na Rzecz Nauki Polskiej) oraz wcześniej już wspomniane stypendium BGF (finansowane przez Ambasadę Francuską).

Z informacji zawartych w dostarczonych materiałach wynika, że dr inż. Anna Dzimitrowicz aktywnie uczestniczy w działalności swojej macierzystej uczelni. Prowadzi liczne zajęcia laboratoryjne oraz obliczeniowe dla studentów na poziomie I i II stopnia z zakresu chemii analitycznej, chemii nieorganicznej, chemii środowiska oraz spektroskopii, a w szczególności prowadziła następujące zajęcia kursowe dla wielu specjalności: Chemia analityczna (laboratorium), Podstawy chemii analitycznej (laboratorium), c) Analiza próbek środowiskowych i przemysłowych (laboratorium), Analiza śladowa i instrumentalna (laboratorium), Chemia środowiska (laboratorium), Analiza środowiskowa, żywności i leków (laboratorium), Metody spektroskopowe w analizie chemicznej (ćwiczenia), Analiza i monitoring środowiska (laboratorium), Spektroskopia (laboratorium) oraz Polimerowe materiały promienioczułe (laboratorium).

W ramach prowadzenia kursów dydaktycznych była promotorem 12 prac dyplomowych inżynierskich oraz 4 prac dyplomowych magisterskich, w tym 1 pracy dyplomowej magisterskiej napisanej w języku angielskim. Pełniła funkcję recenzenta licznych prac dyplomowych inżynierskich oraz prac dyplomowych magisterskich.

Dorobek organizacyjny Kandydatki obejmuje aktywne uczestnictwo w działalności wielu prestiżowych organizacjach międzynarodowych i krajowych: *International Plasma Chemistry Society*, *European Colloid & Interface Society*, *France Alumni Polska* oraz *Polskim Towarzystwie Chemicznym*. Była członkiem Rady Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej. Brała aktywny udział w pracy uczelnianych i wydziałowych komisji: Wydziałowej Komisji ds. Oceny i Zapewniania Jakości Kształcenia, Ogólnouczelnianej Doktoranckiej Komisji Stypendialnej i Wydziałowej Komisji Wyborczej Politechniki Wrocławskiej. Brała aktywny udział w pracach komitetu organizacyjnego II Międzynarodowej



Interdyscyplinarnej Konferencji Młodych Naukowców pt.: „Rozwój człowieka w przestrzeni materialnej i społecznej”,(Wrocław, 2014r.)

Dr inż. Anna Dzimitrowicz jest aktywną popularyzatorką nauki: prowadziła zajęcia dydaktyczne w formie wykładów i pokazów w ramach projektu "Labday", (Politechnika Wrocławska, Wrocław, w latach 2018 – 2019). przeprowadzała audycje popularyzujące naukę w Polskim Radiu (Wrocław, 2019 r.)

Lista powyższa nie wyczerpuje wszystkich aktywności w działalności dydaktycznej i organizacyjnej dr inż. Anny Dzimitrowicz, ale wskazuje na duże zaangażowanie Kandydatki w zakresie organizacji i działania na rzecz społeczności akademickiej przy jednoczesnej dobrej organizacji warsztatu naukowego oraz łatwości w nawiązywaniu kontaktów naukowych umożliwiających prowadzenie badań na bardzo wysokim poziomie naukowym.

Podsumowując ocenę rozprawy habilitacyjnej dr inż. Anny Dzimitrowicz uważam, że przedstawione do recenzji materiały dokumentują znaczący i wartościowy dorobek Kandydatki oraz potwierdzają Jej dużą aktywność naukową, dydaktyczną i organizacyjną. Rozprawa wnosi nową wiedzę w zakresie diagnostyki i optymalizacji różnych rodzajów wyładowań elektrycznych (dc-APGD, pm-rf-APGD, DBD) stosowanych do wytwarzania zimnych plazm atmosferycznych w zastosowaniach, w obszarach nanotechnologii, ochronie środowiska, chemii żywności oraz w medycynie. Jednocześnie, jako recenzent rozprawy habilitacyjnej, chciałbym podkreślić, że praca wykonana jest w sposób staranny i dobrze zorganizowany, wyróżnia się wysokim poziomem naukowym.

**Biorąc pod uwagę wszystkie aspekty działalności zawodowej dr inż. Anny Dzimitrowicz, wnoszę do Rada Dyscypliny Naukowej Nauki Chemiczne na Politechnice Wrocławskiej o dopuszczenie Kandydatki do dalszych etapów związanych z postępowaniem kwalifikacyjnym. Jednocześnie potwierdzam, że analiza przedstawionej dokumentacji pozwala także na jednoznaczne stwierdzenie, że osiągnięcia naukowe Kandydatki spełniają warunki określone w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późniejszymi zmianami).**



Prof. dr hab. Ryszard Dobrowolski

Wydział Chemii

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej