

Gliwice, 25.08.2025

RECENZJA

osiągnięć naukowych pt. „Biologiczne mechanizmy przeciwnowotworowej aktywności nanocząstek platyny, tlenku grafenu oraz biosystemów grafenu skoniugowanego z cząsteczkami mikroRNA”

oraz

aktywności naukowej, dorobku naukowego, działalności dydaktycznej i organizacyjnej

dr MARTY KUTWIN

ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne

Recenzja została wykonana na podstawie uchwały nr 30/NB-2024/2025 Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego (SGGW) w Warszawie z dnia 12 czerwca 2025 r. Podstawą oceny był komplet dokumentów związanych z postępowaniem habilitacyjnym. Przedstawione dokumenty są zgodne z wymaganiami zawartymi w ustawie z dn. 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571 z późn.zm.), uchwałą nr 90-2022/2023 Senatu SGGW z dnia 26 czerwca 2023 r. w sprawie regulaminu przeprowadzania postępowań nadania stopnia doktora habilitowanego w SGGW w Warszawie oraz z zaleceniami Rady Doskonałości Naukowej i spełniają wymogi formalne.

1. Sylwetka Habilitantki i przebieg pracy zawodowej

Dr Marta Kutwin ukończyła studia magisterskie w roku 2011 w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Tytuł magistra biologii uzyskała na podstawie pracy wykonanej w Zakładzie Ichtibiologii i Rybactwa, Wydziału Nauk o Zwierzętach pod kierunkiem prof. Macieja Kamaszewskiego. Tytuł pracy magisterskiej „Wpływ żywienia paszami zawierającymi gluten pszenicy suplementowanymi: dwupeptydem bądź wolnymi aminokwasami na budowę i rozwój mięśni szkieletowych karpia (*Cyprinus carpio*)”. W 2012 roku uzyskała tytuł zawodowy technika farmacji, nadany przez CKE w Warszawie. W 2015 roku na podstawie pracy wykonanej w Katedrze Żywienia i Gospodarki Paszowej, Wydziału Nauk o Zwierzętach, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie pod kierunkiem prof. dr hab. Ewy Sawosz Chwalibóg uzyskała stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie zootechnika. Tytuł pracy doktorskiej „Wpływ nanocząstek platyny Pt⁽⁰⁾ na stan morfologiczno funkcjonalny wybranych komórek zwierząt modelowych i komórek glejaka wielopostaciowego łac. *Glioblastoma multiforme*.”

Od 2015 roku dr Marta Kutwin jest związana zawodowo z SGGW, początkowo w latach 2015-2019 pracowała w Katedrze Żywnienia i Biotechnologii Zwierząt, Wydziału Nauk o Zwierzętach, a od 2019 roku pracuje na stanowisku adiunkta w Katedrze Nanobiotechnologii, Instytutu Biologii.

2. Ocena osiągnięć naukowych Habilitantki

Jako osiągnięcia naukowe, stanowiące podstawę do wszczęcia postępowania habilitacyjnego, dr Marta Kutwin wskazała dwa osiągnięcia, które wymieniam w punktach 2.1 i 2.2

2.1 Osiągnięcie nr 1. „Wykazanie przeciwnowotworowej aktywności nanocząstek platyny, oraz kompleksów nanocząstek platyny osadzonych na płatkach tlenku grafenu, w zakresie aktywacji mechanizmów apoptotycznych i zwiększonej cytotoksyczności” – cykl dwóch oryginalnych prac powiązanych tematycznie w czasopismach z listy JCR.

Publikacja I. **Kutwin Marta**, Sawosz Chwalibóg Ewa, Jaworski Sławomir, Wierzbicki Mateusz, Strojny-Cieślak Barbara, Grodzik Marta, Chwalibog André: Assessment of the proliferation status of glioblastoma cell and tumour tissue after nanoplatinum treatment, PLoS ONE, vol. 12, nr 5, 2017, Numer artykułu: e0178277, s. 1-14 (publikacja I)

Publikacja II. **Kutwin Marta**, Sawosz Chwalibóg Ewa, Jaworski Sławomir, Wierzbicki Mateusz, Strojny-Cieślak Barbara, Grodzik Marta, Sosnowska Malwina, Trzaskowski Maciej, Chwalibog André: Nanocomplexes of graphene oxide and platinum nanoparticles against colorectal cancer Colo205, HT-29, HTC-116, SW480, liver cancer HepG2, human breast cancer MCF-7, and adenocarcinoma LNCaP and human cervical Hela B cell lines, Materials, vol. 12, nr 6, 2019, Numer artykułu: 906, s. 1-17 (publikacja II)

2.2. Osiągnięcie nr 2. „Udokumentowanie, że koniugaty wybranych cząsteczek miRNA z grafenem, korzystnie modulują biologiczne mechanizmy przeciwnowotworowe w komórkach i guzach glejaka, a zwłaszcza produkcję cytokin i regulację szlaku mTOR PI3K/Akt” – cykl trzech oryginalnych prac powiązanych tematycznie w czasopismach z listy JCR.

Publikacja III. **Kutwin Marta**, Sosnowska Malwina, Strojny-Cieślak Barbara, Jaworski Sławomir, Trzaskowski Maciej, Wierzbicki Mateusz, Chwalibog Andre, Sawosz Chwalibóg Ewa: MicroRNA Delivery by Graphene-Based Complexes into Glioblastoma Cells, Molecules, vol. 26, nr 19, 2021, Numer artykułu: 5804, s. 1-28 (publikacja III)

Publikacja IV. **Kutwin Marta**, Sosnowska-Ławnicka Malwina, Ostrowska Agnieszka, Trzaskowski Maciej, Lange Agata, Wierzbicki Mateusz, Jaworski Sławomir: Influence of GOAntisense miRNA-21 on the Expression of Selected Cytokines at Glioblastoma Cell Lines, International Journal of Nanomedicine, vol. 18, 2023, s. 4839-4855 (publikacja IV)

Publikacja V. **Kutwin Marta**, Sosnowska-Ławnicka Malwina, Nasiłowska Barbara, Lange Agata, Wierzbicki Mateusz, Jaworski Sławomir. The delivery of mimic miRNA-7 into glioblastoma cells and tumour tissue by graphene oxide nanosystems. Nanotechnology Science and Application. 2024 (publikacja V).

Dwa osiągnięcia wymienione w punktach 2.1 i 2.2 (dwa cykle powiązanych tematycznie artykułów naukowych) są ze sobą tematycznie związane i ich rozdzielenie na dwa osiągnięcia jest jedynie formalnym spełnieniem zapisu ustawy (art. 219, ust. 1, pkt.2). W związku z tym w dalszej części recenzji będę odnosić się do omawianych w autoreferacie prac, bez wyodrębnienia oceny poszczególnych osiągnięć.

We wszystkich pięciu pracach Habilitantka jest pierwszą autorką, a w czterech z nich autorką korespondencyjną. Prace są wieloautorskie (od 6 do 9 autorów) i zostały opublikowane w latach 2017-2024. Zgodnie z załączonymi oświadczeniami można stwierdzić, że wkład Habilitantki w powstanie powyższych publikacji jest wiodący, w każdej z prac opracowała koncepcję pracy, brała udział w realizacji eksperymentów, przygotowała ryciny, opracowała dyskusję wyników oraz miała wiodący udział w napisaniu manuskryptów. Ponadto w opublikowanych pracach I, II i III w sekcji „Author Contributions” zamieszczona jest informacja potwierdzająca znaczący wkład dr Marty Kutwin w powstanie prac, obejmujący opracowanie koncepcji, przeprowadzenie eksperymentów, analizę danych i pisanie manuskryptów. Każda z publikacji I-V zawiera informację, że jest częścią rozprawy habilitacyjnej dr Marty Kutwin.

Wszystkie prace zostały opublikowane w języku angielskim, w czasopiśmie z listy JCR. Autorka podaje, że sumaryczny Impact Factor pięciu publikacji wynosi $IF=21,8$ na podstawie bazy Clarivate (<https://jcr.clarivate.com>), (720 pkt MNiSW). Autorka jednak nieco zawiżyła parametr IF, gdyż dla czasopisma International Journal of Nanomedicine IF_{2023} wynosi 6.7, a nie 8.0, natomiast dla czasopisma Nanotechnology Science and Applications IF_{2024} wynosi 2.4, a nie 4.9.

Należy docenić wzrastającą liczbę cytowań, dwie pierwsze publikacje (I/2017 i II/2019) były cytowane odpowiednio 30 i 27 razy, publikacja III z 2021 roku 12 razy, a najnowsze publikacje (IV/2023 i V/2024) po 4 razy (na podstawie GoogleScholar). Uwzględniając fakt, iż publikacje Habilitantki są cytowane w literaturze przedmiotu, należy uznać je za istotne osiągnięcie naukowe.

W ostatnich latach obserwuje się bardzo duże zainteresowanie zastosowaniem nanocząstek jako nośników terapeutyków. Do najczęściej badanych należą nanocząstki metali szlachetnych oraz nanomateriały na bazie grafenu, w szczególności tlenek grafenu (GO). Prace Autorki wpisują się w nurt badań nad wykorzystaniem wymienionych nanocząstek w kontekście biologicznym, przy czym nie obejmują one zagadnień związanych z ich syntezą. Autorka korzysta z handlowo dostępnych nanocząstek: tlenku grafenu (GO) i zredukowanego tlenku grafenu (rGO) oraz nanocząstek platyny. GO charakteryzuje się dużą powierzchnią właściwą, obecnością licznych grup funkcyjnych (np. hydroksylowych, karboksylowych), co umożliwia łatwe modyfikacje chemiczne. Dzięki tym właściwościom materiał ten jest intensywnie badany w kontekście dostarczania leków i genów. Niemniej jednak podejście zaprezentowane przez Habilitantkę nie uwzględniło chemicznej funkcjonalizacji nanocząstek. W mojej ocenie badania mogłyby znacząco zyskać na wartości, gdyby Autorka nawiązała współpracę z zespołem posiadającym doświadczenie w zakresie syntezy chemicznej i wykorzystała w eksperymentach biologicznych odpowiednio sfunkcjonalizowane nanonośniki.

Analizując samodzielność i dojrzałość naukową Autorki w zakresie pozyskiwania tematów badawczych, należy nadmienić, że Habilitantka miała ułatwioną realizację części zadań przedstawionych w dwóch wyżej wymienionych osiągnięciach, ponieważ w ramach pracy doktorskiej, wykonanej pod kierunkiem prof. E. Sawosz Chwalibóg, zajmowała się tematem pt. „Wpływ nanocząstek platyny $Pt^{(0)}$ na stan morfologiczno funkcjonalny wybranych komórek zwierząt modelowych i komórek glejaka wielopostaciowego łac. *Glioblastoma*”. Część wyników tej pracy została opisana w *Archives of Medical Science* (2017, nr 6) i obejmuje badania prowadzone na linii komórkowej U87 z wykorzystaniem nanocząstek platyny. Obejmowały one między innymi: analizę morfologii komórek, ocenę genotoksyczności i apoptozy, hodowlę GBM na błonach kosmówkowo-omocznionych, ocenę ekspresji mRNA kaspazy-3, p53 i PCNA oraz obrazowanie mikroskopowe. Ponadto zespół badawczy, z którego Habilitantka się wywodzi prowadził prace na temat innych

nanocząstek, między innymi: GO i rGO, w których to badaniach uczestniczyła Kandydatka. W związku z tym realizując badania przedstawione w ramach osiągnięcia habilitacyjnego, Habilitantka mogła w pełni wykorzystać i rozwijać wcześniej zdobyty warsztat metodyczny, pozostając w obszarze badań nad nanocząstkami i ich oddziaływaniem na wybrane linie komórkowe glejaka.

Autoreferat jest napisany nieco lapidarnie i bez starannej analizy publikacji nie można docenić poszczególnych badań. Habilitantka opisując osiągnięcia wielokrotnie używa powtórzeń, często brakuje wyjaśnień i dogłębnej analizy danych, a Autorka przytacza tylko ogólnie znane fakty.

Jako nowości naukowe, opracowane przez Habilitantkę należy uznać:

- Wykazanie, że hydrokoloid nanocząstek platyny obniżył proliferację oraz migrację komórek glejaka (U87 i U118).
- Wykazanie, że kompleksy nanocząstek platyny z GO, utworzone w wyniku samoorganizacji indukowanej sonikacją miały zdolność do hamowania proliferacji i migracji komórek glejaka oraz innych nowotworowych linii komórkowych, takich jak rak jelita grubego, wątroby, piersi i szyjki macicy. Na podkreślenie zasługuje fakt, że była to pierwsza próba zastosowania wyżej wspomnianego kompleksu w badaniach *in vitro*
- Wykazanie, że GO może pełnić rolę nośnika miRNA; utworzone kompleksy GO/miRNA efektywnie wnikały do komórek nowotworowych, ponadto wnikanie miRNA było skuteczniejsze w porównaniu do wnikania miRNA metodą elektroporacji.

Podsumowując badania biologiczne wykonane przez Habilitantkę, należy uznać, że bardzo dobrze opanowała warsztat badań biologicznych, zastosowane metody badań były właściwie dobrane, a cele zostały zrealizowane z wykorzystaniem nowoczesnych technik za pomocą nowoczesnej aparatury. Hipotezy badawcze zostały potwierdzone. Pewnym mankamentem jest fakt, że prace Habilitantki mają charakter odtwórczy, zaprezentowane jest bardzo podobne podejście badawcze i sposób prezentacji wyników.

Zasadniczą kwestią, budzącą wątpliwości z punktu widzenia chemika jest charakterystyka fizykochemiczna stosowanych nanocząstek. Stosując handlowo dostępne produkty, jak na przykład GO, istotną kwestią w kontekście badań biologicznych jest dokładna charakterystyka materiału i ocena stabilności koloidalnej. Te produkty mogą różnić się pod względem formy, wielkości płatków, czystości czy zawartości tlenu.

Wydaje się, że Autorka w swoich pracach wyciąga wniosek o stabilności koloidalnej na podstawie wartości potencjału zeta, co uważam jest dużym uproszczeniem. To prawda, że orientacyjnie uznaje się, że potencjał zeta o wartości bezwzględnej powyżej 30 mV wskazuje na stabilną dyspersję. Jednak dużą rolę odgrywa środowisko (pH, siła jonowa, tworzenie korony białkowej), ponadto podczas analizy cząstek 2D takich jak GO sama wartość potencjału zeta może nie oddawać pełnego obrazu stabilności. W mediach biologicznych wiadomo, że wszystkie formy grafenu mogą potencjalnie wchodzić w interakcje ze składnikami środowiska fizjologicznego. Takie oddziaływania mogą znacząco zmienić rozmiar, kształt lub charakter chemiczny powierzchni 2D. Uważam, że przed przystąpieniem do zaawansowanych badań biologicznych należało sprawdzić stabilność koloidalną GO w mediach biologicznych. Pomimo tego, że GO jest stabilny w wodzie, po przeniesieniu do pożywki do hodowli komórkowej lub buforu może ulegać agregacji.

Widoczna jest różnica we właściwościach fizykochemicznych użytego w badaniach GO, zarówno w rozmiarze, polidispersyjności i potencjale zeta. Przykładowo potencjał zeta GO wynosi: -21.7 mV

[publikacja III]; $-10 \pm 2,78$ mV [publikacja IV]; -35.6 ± 10.9 mV [publikacja V]. To potwierdza, że synteza GO nie zawsze prowadzi do identycznego produktu. Poszczególne produkty mogą się również różnić zawartością tlenu, co z kolei może mieć wpływ na oddziaływania z pułapkowanymi makrocząsteczkami. Dziwi fakt, że po kompleksowaniu GO z miRNA uzyskano wyższe wartości potencjału zeta otrzymanych kompleksów w porównaniu do GO (publikacja III i V), co ciekawe w publikacji IV występuje odwrotna zależność.

Kolejne uwagi krytyczne dotyczą nieścisłości w opisie widm FTIR w publikacjach III-V. Po pierwsze opisy na widmie prezentującym GO zawierają oddziaływania C-N (skąd?), ponadto Autorka wspomina, że na widmie widoczne są oddziaływania w ramach grupy fosforanowej po kompleksowaniu GO z miRNA, jednakże na przedstawionych widmach tego typu oddziaływania nie są widoczne, ponadto zaprezentowane widma GO i GO/miRNA wydają się być identyczne (Figure 2 A,B, publikacja V). Podobnie identyczne są dwa obrazy mikroskopowe przedstawiające transfekcje GO i GO/miRNA dla różnych linii komórkowych U251 i A172, co w rzeczywistości nie jest możliwe (Figure 8, publikacja V). Ta kwestia powinna zostać wyjaśniona z Wydawnictwem i Autorka powinna zamieścić odpowiednią erratę.

Uważam, że niektóre stwierdzenia przedstawione w pracy nie mają pokrycia w prowadzonych eksperymentach (są nadinterpretacją). Przykładowo:

- Na stronie 7 autoreferatu czytamy „NP-Pt ze względu na swój rozmiar, są również w stanie przekraczać barierę krew-mózg, a nawet dyfundować transbłonowo do komórek glejaka [4]” W przytoczonej publikacji [4], która jest publikacją I w osiągnięciu nr 1 prowadzono badania *in ovo*, które mogłyby dostarczyć informacji dotyczących niektórych aspektów celowania w mózg przez barierę krew-mózg, gdyby przeprowadzono badania czy nanocząstki docierają do mózgu zarodka. Tymczasem w publikacji I przedstawiono badania nad ekspresją białka PCNA (Proliferating Cell Nuclear Antigen) w tkance nowotworowej. W podsumowaniu czytamy „The *in ovo* studies showed that NP-Pt treatment decreased PCNA protein expression level. The measurements also revealed that NP-Pt caused oxidative DNA damage in tumour tissue to a higher degree than cisplatin”. Białko PCNA nie jest markerem przenikania przez barierę krew-mózg, poziom PCNA informuje tylko o liczbie dzielących się komórek, a nie o tym, czy dany związek przeniknął do mózgu.
- Na stronie 9 autoreferatu w punkcie 2 czytamy, że zakres badań będzie obejmował „Określenie biogodności kompleksów GO-Pt, oraz koniugatów GO-miRNA w warunkach *in vitro*”. Badania biogodności wymagają szerszego potraktowania przy uwzględnieniu zastosowania, czyli konkretnego sposobu wprowadzania nanocząstek lub ich kompleksów z makrocząsteczkami do organizmu.
- Na stronie 13 autoreferatu Autorka stwierdza, że zweryfikowała hipotezę z publikacji I: „Zastosowanie GO jako nośnika dla nanocząstek platyny (NP-Pt) umożliwi kontrolowane i spowolnione uwalnianie platyny do wnętrza komórek nowotworowych, co przyczynia się do zwiększenia efektywności działania przeciwnowotworowego oraz minimalizacji ryzyka niekontrolowanej dystrybucji NP-Pt w organizmie”. Interesuje mnie jak zostało zweryfikowane kontrolowane i spowolnione uwalnianie platyny do wnętrza komórek nowotworowych.

Uwagi dotyczące nomenklatury:

W autoreferacie Autorka używa określenia **koniugaty** cząsteczek mikroRNA z GO. Ma to miejsce podczas opisywania osiągnięcia nr 2. Z kolei w angielskojęzycznych pracach III-V obrazujących

osiągnięcie nr 2 używane jest określenie angielskie „complex”, choć w języku angielskim termin „conjugate” również istnieje. Koniugat i kompleks to terminy, które oznaczają różne typy wiązań: koniugat zawiera trwałe, kowalencyjne wiązanie, natomiast kompleks zawiera wiązanie niekowalencyjne. A zatem uważam, że w autoreferacie Autorka używała niewłaściwego określenia.

Podobnie niewłaściwe jest stosowanie określenia **mimiczne** w języku polskim zamiast mimetyczne.

Pomimo coraz lepszego poznania struktury i właściwości nanocząstek na bazie grafenu, zagadnienie to wciąż pozostaje istotnym wyzwaniem badawczym. Analizując wkład Habilitantki w rozwój dyscypliny nauk biologicznych, stwierdzam, że badania przedstawione w publikacjach I-V wnoszą nowości do szeroko rozumianej nanotechnologii, w szczególności w aspekcie zastosowania nanocząstek GO w układach biologicznych. Potwierdzeniem tego jest rosnąca liczba cytowań omawianych prac. Pomimo uwag krytycznych, stwierdzam, że pięć publikacji zaprezentowanych w ramach osiągnięcia stanowi dostatecznie znaczący wkład w rozwój dyscypliny nauk biologicznych, co oznacza, że spełnione zostały warunki określone w art. 219, ust. 1, pkt.2 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

3. Ocena aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej

Poza pracami będącymi podstawą osiągnięcia habilitacyjnego dr Marta Kutwin jest współautorką 18 prac oryginalnych, opublikowanych przed uzyskaniem stopnia doktora (17 publikacji z listy JCR) i 43 prac oryginalnych, opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora (38 publikacji z listy JCR).

Sumaryczna wartość 5-letniego współczynnika oddziaływania Impact Factor (IF) zgodna z rokiem opublikowania wszystkich prac po uzyskaniu stopnia doktora wynosi **223**, a liczba punktów ministerialnych zgodnie z rokiem opublikowania to **6087**. Łączna liczba cytowań prac wynosi **1525** z autocytowaniami, wg. bazy naukowej ISI Web of Science Core Collection, a Indeks Hirscha (h-index) ma wartość 24 (wg. Scopus, dane na dzień 03.03.2025 r.). Dziwi nieco fakt, że przy tak dużym dorobku publikacyjnym Habilitantka nie posiada prac przeglądowych w czasopismach z listy JCR.

Oprócz publikacji oryginalnych w dorobku Habilitantki znajduje się 27 komunikatów konferencyjnych, 11 zaprezentowanych na konferencjach o zasięgu krajowym i 16 międzynarodowym. Niestety w punkcie II.7, załącznika 4 z wykazem wystąpień na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych brakuje informacji o tym, czy Habilitantka była osobą prezentującą.

Dr Marta Kutwin od początku swojej kariery zawodowej była związana z zespołem prof. dr hab. Ewy Sawosz Chwalibóg. Tematyka badań po uzyskaniu stopnia doktora dotyczyła wykorzystania materiałów na bazie grafenu w badaniach biologicznych (określenie właściwości antybakteryjnych, wpływu na komórki nowotworowe, wpływu na aktywność kanałów jonowych); określenie możliwości wykorzystania hydrokoloidu tlenku grafenu w celu modyfikacji właściwości funkcjonalnych drewna oraz ocena żywotności komórek za pomocą mikrokomory wbudowanej w interferometr.

Aktywność naukowa to również umiejętność pozyskiwania środków finansowych na badania. Habilitantka przed uzyskaniem stopnia doktora była kierownikiem projektu finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki w konkursie Preludium pt. „Nanocząstki platyny jako regulatory autokonsumpcji DNA w procesie śmierci komórki w badaniach na modelu glejaka wielopostaciowego in vitro i in ovo” (2013/09/N/NZ9/01895). Ponadto była wykonawcą w trzech

innych projektach pozyskanych ze źródeł zewnętrznych. Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitantka była kierownikiem projektu w konkursie Sonata pt. „Nanostrukturalne platformy jako systemy nośnikowe molekularnych sygnałów programowanej śmierci komórki w badaniach modelowych glejaka wielopostaciowego” (2016/23/D/NZ7/03837). Aktualnie jest wykonawcą w projekcie pt. „Zależne od mikrośrodowiska zaburzenie nowotworowych naczyń włosowatych przez nanocząstki diamentu w leczeniu silnie unaczynionych nowotworów (2020/37/B/NZ7/03532).

Dr Marta Kutwin uczestniczyła w pracach badawczych w jednostkach zagranicznych. W ramach 3-miesięcznego stażu doktorskiego odbytego na Wydziale Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach, Uniwersytetu w Kopenhadze pod opieką prof. Andrzeja Chwaliboga, miała możliwość doskonalenia techniki RT-PCR oraz opracowania metodyki badań nad metabolizmem komórki nowotworowej, traktowanej nanocząstkami alotropowych form węgla oraz nanocząstkami metali szlachetnych, z użyciem zaawansowanej aparatury OxyMax firmy Columbus. W tym samym uniwersytecie w Laboratorium Fizjologii Molekularnej, sekcji Patobiologii, prowadzonym przez prof. Dan Arne Klarke Habilitantka odbyła 4-miesięczny staż podoktorski. Prowadziła badania dotyczące wyjaśnienia mechanizmu działania nanocząstek grafenu, diamentu na aktywność kanałów potasowych Slick, Slack, Slick and Slack oraz kanału potasowego Big K⁺. Uzyskane wyniki badań wykazały, że w zależności od rodzaju kanału jonowego zmianom ulegają właściwości fizykochemiczne nanostruktur, w tym ultrastruktury grafenu, które są wprowadzane w środowisko hodowli oocytów *Xenopus laevis*. Staże te umożliwiły Habilitantce pracę w międzynarodowych zespołach i doskonalenie swojego warsztatu badawczego, które z powodzeniem wykorzystwała w swoich dalszych badaniach po powrocie do macierzystej uczelni.

Kolejny 3-miesięczny staż podoktorski dr Marta Kutwin odbyła w Wojskowej Akademii Technicznej w Instytucie Optoelektroniki, w Warszawie. W trakcie stażu prowadziła badania dotyczące wyjaśnienia mechanizmu działania nanocząstek grafenu, diamentu na zmiany morfologii komórek nowotworowych wizualizowanych za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej. Efektami współpracy są cztery publikacje z udziałem naukowców z Instytutu Optoelektroniki.

Ekspertyza naukowa Habilitantki została doceniona przez międzynarodowe czasopisma naukowe, które powierzyły Jej wykonanie 8 recenzji (Pharmaceutics, MDPI, International Journal of Molecular Sciences, MDPI, Cancers, MDPI, Metabolic Brain Disease, Springer Nature, Medicines, MDPI. Ponadto dr Marta Kutwin brała udział w wykonaniu 3 ekspertyz naukowych dla Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie.

Podsumowując stwierdzam, że Habilitantka po dziesięciu latach od uzyskania stopnia doktora posiada ponadprzeciętne osiągnięcia naukowe o czym świadczy duża cytowalność prac oraz wysoki indeks H. Wykazuje się istotną aktywnością naukową w więcej niż jednej uczelni, w tym również zagranicznej. To sprawia, że jest cennym pracownikiem badawczo-dydaktycznym w czasach, gdy wskaźniki bibliometryczne są priorytetem w polskich ośrodkach akademickich. Kandydatka w pełni dostosowała się do takich oczekiwań. Za swoje osiągnięcia naukowe była wielokrotnie nagradzana przez JM Rektora SGGW.

4. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę

Dr Marta Kutwin posiada duże doświadczenie w pracy dydaktycznej. W czasie pracy w Katedrze Nanobiotechnologii, SGGW była promotorem pomocniczym jednej rozprawy doktorskiej, a aktualnie jest promotorem pomocniczym w kolejnym przewodzie doktorskim. Była promotorem 4 prac magisterskich oraz 19 prac inżynierskich. Ponadto sprawowała opiekę naukową nad stażystami realizującymi praktyki zawodowe w Katedrze Nanobiotechnologii, SGGW, łącznie 9 stażystów, z czego 3 osoby z zagranicznych ośrodków naukowych.

Dr Marta Kutwin podczas pracy jako nauczyciel akademicki od 2015 roku była koordynatorem aż siedmiu różnych przedmiotów w języku polskim i angielskim dla kierunku technologia biomedyczna, biologia, biotechnologia, biotechnologia zwierząt oraz dla studentów kierunku ERAZMUS. Koordynowała następujące przedmioty: Dobra praktyka laboratoryjna, Podstawy nanobiotechnologii (w jęz. pol i ang.), Mechanizmy nowotworzenia, Kancerogeneza, Zielona synteza nanocząstek (w jęz. pol i ang.), Research models in nanomedicine, Biomaterials

Dr Marta Kutwin była bardzo aktywna w zakresie popularyzacji nauki. Organizowała warsztaty, prowadziła lekcje, wygłaszała prezentacje popularyzujące nanobiotechnologię wśród młodzieży szkolnej, studentów i Międzywydziałowego Koła Naukowego Nanobiotechnologii SGGW.

5. Wniosek końcowy

Na podstawie przedłożonej dokumentacji mogę stwierdzić, że dr Marta Kutwin spełnia wymagania niezbędne do nadania stopnia doktora habilitowanego: (1) posiada stopień doktora nauk rolniczych, dyscyplina: zootechnika; (2) przedstawiła, jako osiągnięcia naukowe cykl 5 powiązanych tematycznie artykułów naukowych, które stanowią znaczny wkład w rozwój dyscypliny nauki biologiczne; (3) wykazała się istotną aktywnością naukową realizowaną w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Uniwersytecie w Kopenhadze i Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie. Ponadto Kandydatka posiada znaczny dorobek dydaktyczny i organizacyjny.

Zatem biorąc pod uwagę wszystkie sfery działalności zawodowej dr Marty Kutwin stwierdzam, że spełnia ona warunki formalne określone w ustawie z dn. 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571 z późn. zm.) i pozytywnie opiniuję wniosek o nadanie Habilitantce stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne i wnioskuję o dopuszczenie Jej do kolokwium habilitacyjnego.



Signed by / Podpisano przez:

Ilona Violetta Wandzik
Politechnika Śląska

Date / Data: 2025-08-25 10:16

Prof. dr hab. inż. Ilona Wandzik