

Recenzja Osiągnięcia Naukowego
„Nanocząstki lipidowe jako skuteczne nośniki substancji aktywnych
w leczeniu chorób nowotworowych” oraz pozostałego dorobku naukowego
Pani Dr Aleksandry Zielińskiej w związku z postępowaniem
o nadanie stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu, w dyscyplinie nauki medyczne

Niniejsza ocena została przygotowana w oparciu o następujące dokumenty przekazane w formie papierowej oraz elektronicznej:

1. wniosek z dnia 21.12.2021 r. o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu, w dyscyplinie nauki medyczne,
2. autoreferat (wyłącznie wersja polska) opisujący osiągnięcie naukowe oraz inne osiągnięcia zawodowe,
3. wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny,
4. kopia odpisu dyplomu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora w dziedzinie nauk chemicznych w zakresie chemii,
5. publikacje wchodzące w skład monotematycznego cyklu publikacji stanowiącego osiągnięcie naukowe (pozostałe prace wykazywane w dorobku Kandydatki zostały pozyskane z internetowych baz danych) i komunikatów zjazdowych,
6. załączoną analizę bibliometryczną przygotowaną przez Bibliotekę Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu.

Powyższe dokumenty zostały przygotowane przez Dr Aleksandrę Zielińską według formalnych wymogów zawartych w Ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Ocenę pracy utrudnił brak oświadczeń współautorów określających ich wkład w powstanie cyklu sześciu powiązanych tematycznie prac stanowiących Osiągnięcie Naukowe Habilitantki. Niemniej jednak, załączenie takich oświadczeń nie jest wymagane zgodnie z Regulaminem postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w Instytucie Genetyki Człowieka Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu.

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O HABILITANTCE

Dr Aleksandra Zielińska ukończyła w 2013 r. studia magisterskie na Wydziale Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu uzyskując tytuł magistra chemii. Praca magisterska Dr Aleksandry Zielińskiej pt. „*Hyaluronic acid as a facial filler for men – rheology study and skin efficiency estimation in in vivo tests*” została wykonana pod kierunkiem promotorki, prof. dr hab. Izabeli Nowak. Stopień naukowy doktora w zakresie nauk chemicznych nadała Habilitantce Rada Wydziału Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, po obronie rozprawy pt. „*Synteza i charakterystyka stałych nanocząstek oraz nanostrukturalnych nośników lipidowych przeznaczonych do*

celów kosmetycznych i farmaceutycznych” w 2018 r. (promotor: Prof. dr hab. Izabela Nowak). Można domniemać, że Mentorka, prof. dr hab. Izabela Nowak, zaraziła Doktorantkę swoją pasją do chemii, m.in. optymalizacji metodyki syntezy nanocząstek lipidowych. Dzięki kilkuletniej opiece merytorycznej, pełnionej przez prof. dr hab. Izabelę Nowak, Habilitantka ma świetnie opanowany warsztat pomiarów i interpretacji danych chemii w zakresie nano nośników inkorporowanych monoterpunami.

Wyniki uzyskane zarówno w Polsce jak i za granicą, w trakcie przygotowywania rozprawy doktorskiej, jak również podczas realizacji międzynarodowych projektów badawczych, zainspirowały Dr Aleksandrę Zielińską do dalszych poszukiwań skutecznej i powtarzalnej metodyki otrzymywania nanocząstek lipidowych jako nośników substancji biologicznie aktywnych.

Warto dodać, że w 2019 r. Dr Aleksandra Zielińska ukończyła Studium Podyplomowe Badań Klinicznych i Biomedycznych Badań Naukowych w Collegium Stomatologicum Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu.

Od 06.2020 r. do chwili obecnej Habilitantka jest zatrudniona na stanowisku adiunkta naukowego w Zakładzie Funkcji Kwasów Nukleinowych Instytutu Genetyki Człowieka Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu. Jak dotąd, Habilitantka była głównym wykonawcą w trzech międzynarodowych projektach badawczych, a w latach 2020-2021 kierowała pojedynczym działaniem naukowym pt. „*Na drodze do poprawy wyników leczenia nieswoistych zapaleń jelit: synteza doustnie podawanych nanocząstek lipidowych inkorporowanych inhibitorem TNF- α* ” (2020/04/X/ST5/00789), służącym realizacji badań podstawowych, finansowanym przez Narodowe Centrum Nauki (konkurs MINIATURA 4), bezzasadnie określanym w Autoreferacie jako „projekt badawczy”.

Zatem dotychczas Habilitantka nie kierowała naukowym projektem badawczym, a jedynie pojedynczym działaniem naukowym, jak już wspomniałam powyżej. Działania naukowe podejmowane w ramach konkursu MINIATURA mają na celu finansowanie m.in. badań wstępnych, badań pilotażowych, kwerend, czy staży.

Należy również nadmienić, iż Dr Aleksandra Zielińska nie odbyła żadnego długoterminowego stażu naukowego po uzyskaniu stopnia naukowego doktora w zakresie nauk chemicznych.

W ramach rozwoju naukowego Habilitantka odbyła zaledwie trzy krótkoterminowe, zagraniczne staże naukowe [01.05.2022–31.05.2022: USA, Harvard Medical School, Brigham and Women's Hospital, 4-tygodniowy wyjazd badawczy w ramach stypendium wyjazdowego Laureatów START 2021 Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej; 14.06.2021–21.06.2021: PORTUGALIA, Fernando Pessoa University, wyjazd w celu realizacji pojedynczego działania naukowego - Miniatura 4 NCN; 30.09.2021–15.10.2021: PORTUGALIA, Centre of Biological Engineering (CEB), University of Minho, wyjazd w celu realizacji pojedynczego działania naukowego - Miniatura 4 NCN].

Recenzenta dziwi fakt, że w Autoreferacie Habilitantka wymienia pobyt na krótkim stażu zagranicznym w terminie 01.05.2022–31.05.2022, ponieważ wniosek o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu, w dyscyplinie nauki medyczne jest z dnia 21.12.2021 r.

Z uznaniem należy zauważyć, że Dr Aleksandra Zielińska została wyróżniona przez Fundację na Rzecz Nauki Polskiej (stypendium START 2021 dla wybitnych młodych uczonych).

Habilitantka, poza pracami składającymi się na Osiągnięcie Naukowe, posiada skromny dorobek naukowy po uzyskaniu stopnia doktora, na który składa się zaledwie 12 artykułów oryginalnych opublikowanych w latach 2019-2021 oraz 23 artykuły przeglądowe opublikowane w znakomitej większości w renomowanych czasopismach tj. *Cancers, Materials, International Journal of Nanobiotechnology*. Prace te są wieloautorskie [np. 16-autorskie: Barbosa TC, Nascimento LÉD, Bani C, Almeida T, Nery M, Santos RS, Menezes LRO, Zielińska A, Fernandes AR, Cardoso JC, Jägner A, Jägner E, Sanchez-Lopez E, Nalone L, Souto EB, Severino P. Development, Cytotoxicity and Eye Irritation Profile of a New Sunscreen Formulation Based on Benzophenone-3-poly(ϵ -caprolactone) Nanocapsules.

Toxics, 2019; doi: 10.3390/toxics7040051], a udział w ich powstawaniu Dr Aleksandry Zielińskiej wydaje być się stosunkowo niewielki, biorąc pod uwagę Jej pozycje w niealfabetycznych listach współautorów.

Należy wspomnieć, że Dr Aleksandra Zielińska jest dostrzegana na arenie międzynarodowej jako specjalista w swojej dziedzinie, o czym świadczy powierzenie Jej funkcji recenzenta manuskryptów przedłożonych do renomowanych czasopism naukowych (tj. *Nanomaterials*, czy *International Journal of Molecular Sciences*).

Przedstawiony do oceny dorobek naukowy Dr Aleksandry Zielińskiej świadczy o Jej aktywności na arenie międzynarodowej, natomiast dowodzi braku skuteczności w pozyskiwaniu środków na badania naukowe ze źródeł pozauczelnianych przez ostatnie lata. Niemniej jednak od uzyskania stopnia doktora przez Habilitantkę do złożenia wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego upłynęły zaledwie trzy lata, co z pewnością nie pozwoliło Dr Aleksandrze Zielińskiej na uzyskanie wyników badań wstępnych i opracowanie własnego, nowatorskiego projektu badawczego. Można domniemać, że zrealizowane działanie naukowe w ramach dotacji NCN (Miniatura 4) okaże się pomocne w aplikowaniu o finansowanie NCN projektu typu Sonata/Sonata Bis, o które przecież Habilitantka mogłaby się ubiegać z dużym prawdopodobieństwem sukcesu.

2. OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

Obecnie w wielu ośrodkach naukowych prowadzone są badania w zakresie syntezy, charakterystyki i zastosowań materiałów o rozdrobnieniu nanometrycznym. Należy jednak pamiętać, że obok istotnych walorów, materiały te mogą implikować skutki uboczne (np. w zastosowaniach medycznych zwiększają alergię, wykazują działanie cytotoksyczne, etc.). Dlatego też ciągły rozwój technologiczny związany jest z opracowywaniem przyjaznych środowisku technologii bazujących na wykorzystaniu nanomateriałów o unikalnych, specyficznych właściwościach, bezpiecznych dla organizmów żywych. Tematyka podjęta przez Habilitantkę jest aktualna, oryginalna, a co najważniejsze istotna z punktu widzenia rozwoju chemii i dziedzin pokrewnych.

Do recenzji została przedłożona seria pięciu oryginalnych artykułów z lat 2018-2020 oraz jedna praca przeglądowa opublikowana w 2021 r., co składa się na Osiągnięcie Naukowe objęte wspólnym tytułem „*Nanocząstki lipidowe jako skuteczne nośniki substancji aktywnych w leczeniu chorób nowotworowych*”. Wszystkie artykuły oryginalne zostały opublikowane w czasopismach z Listy JCR o współczynniku IF lokującym się w przedziale od 3.133 do 5.923, klasując je wśród średnio impaktowanych czasopism (*International Journal of Pharmaceutics* - 4.213, *Pharmaceutical Development and Technology* - 3.133, *Molecules* - 3.267, *International Journal of Molecular Sciences* - 5.923). Praca przeglądowa [H6] została zamieszczona w stosunkowo wysoko impaktowanym czasopiśmie *Cancers* – 6.639. W trzech pracach oryginalnych (H1, H3, H4) oraz pracy przeglądowej Habilitantka jest pierwszym autorem, natomiast w żadnej z prac oryginalnych składających się na Osiągnięcie Naukowe Dr Aleksandra Zielińska nie pełni roli autora **korespondującego**. W pracy przeglądowej [Aleksandra Zielińska, Marlena Szalata, Adam Gorczyński, Jacek Karczewski, Piotr Eder, Patrícia Severino, José M. Cabeda, Eliana B. Souto, Ryszard Słomski. *Cancer Nanopharmaceuticals: Physicochemical Characterization and In Vitro/In Vivo Applications*. *Cancers* 2021, Vol. 13, nr 8, art. 1896, s. 1-38] Habilitantka dzieliła rolę autora korespondującego z kierownikiem grupy badawczej - prof. dr hab. Elianą B. Souto. Współpracując z wybitną badaczką trudno spodziewać się, by młody członek zespołu miał na tym etapie rozwoju naukowego większość prac po doktoracie z autorstwem korespondującym. W mojej opinii posiadanie w dorobku składającym się na Osiągnięcie Naukowe

pracy przeglądowej nawet z współprzewodnią rolą Dr Aleksandry Zielińskiej, wskazuje na gotowość podjęcia samodzielnych badań naukowych przez młodą badaczkę.

Ku zdziwieniu Recenzenta udział współautorów prac składających się na Osiągnięcie Naukowe Habilitantki nie jest poparty oświadczeniami określającymi wkład w ich powstanie. Informacje zawarte w przedłożonym do oceny Autoreferacie o udziale Habilitantki w powstaniu manuskryptów zostały skonfrontowane z udziałami w powstaniu publikacji poszczególnych autorów prac („*Author Contributions*”), jeśli tylko zamieszczono je w publikacjach, znajdując szereg rozbieżności. Przykładowo w pracy H3 [Aleksandra Zielińska, Nuno R. Ferreira, Alessandra Durazzo, Massimo Lucarini, Nicola Cicero, Soukaina E. Mamouni, Amélia M. Silva, Izabela Nowak, Antonello Santini, Eliana B. Souto. *Development and Optimization of Alpha-Pinene-Loaded Solid Lipid Nanoparticles (SLN) Using Experimental Factorial Design and Dispersion Analysis. Molecules* 2019, Vol. 24, nr 15, art. 2683, s. 1-17] udział Dr Aleksandry Zielińskiej polegał m.in. na zaproponowaniu koncepcji badań wspólnie z innymi współautorami (Izabelą Nowak, Amelią M. Silva. i Elianą B. Souto), co trudno uznać za osiągnięcie naukowe wyłącznie pierwszego autora pracy. Z kolei w pracy H5 [Eliana B. Souto, Aleksandra Zielińska, Selma B. Souto, Alessandra Durazzo, Massimo Lucarini, Antonello Santini, Amélia M. Silva, Atanas G. Atanasov, Conrado Marques, Luciana N. Andrade, Patricia Severino. *(+)-Limonene 1,2-Epoxy-Loaded SLNs: Evaluation of Drug Release, Antioxidant Activity, and Cytotoxicity in an HaCaT Cell Line. International Journal of Molecular Sciences* 2020, Vol. 21, nr 4, art. 1449, s. 1-11] udział Pani Dr Aleksandry Zielińskiej nie polegał (jak podano w Autoreferacie, s. 4) na zaproponowaniu koncepcji badań, a jedynie na współuczestniczeniu w proponowaniu koncepcji badań wraz z Elianą B. Souto, Selmą B. Souto, Lucianą N. Andrade i Patricią Severino (patrz „*Author Contributions*” w pracy H5).

Prace wchodzące w skład Osiągnięcia Naukowego Habilitantki stanowią moim zdaniem Osiągnięcie Naukowe całego zespołu kierowanego przez Profesor Elianę B. Souto (Department of Pharmaceutical Technology, Faculty of Pharmacy, University of Coimbra (FFUC), Pólo das Ciências da Saúde, Azinhaga de Santa Comba, 3000-548, Coimbra, Portugal). Co więcej, brak oświadczeń współautorów oraz informacji o udziale poszczególnych autorów („*Author Contributions*”) we wszystkich przedłożonych do oceny pracach uniemożliwia rzetelne określenie wkładu Habilitantki w powstawanie publikacji stanowiących Jej Osiągnięcie Naukowe.

Konkludując uważam, że prace wchodzące w skład Osiągnięcia Naukowego Habilitantki stanowią istotny wkład w rozwój dyscypliny nauki medycznej (omówienie poniżej), przy czym wiodąca rola Pani Dr Aleksandry Zielińskiej jest dyskusyjna.

Celem badań prowadzonych w ramach recenzowanego postępowania habilitacyjnego było nie tylko opracowanie powtarzalnych metod produkcji nanonośników inkorporowanych wybranymi monoterpenami (alfa-pinen, cytral, geraniol, limonen, linalol), ale również analiza ich właściwości fizykochemicznych, takich jak wielkość otrzymanych cząstek, współczynnik polidispersyjności, wartość potencjału zeta, analiza szybkości uwalniania każdego z badanych monoterpenów, oznaczenie efektywności enkapsulacji oraz kompleksowa charakterystyka matrycy lipidowej. Odpowiednio zoptymalizowane nanonośniki substancji czynnych o określonych właściwościach mogą okazać się niezwykle pomocne nie tylko w leczeniu onkologicznym.

Do optymalizacji składu nanocząstek lipidowych została wykorzystana analiza statystyczna w celu znalezienia odpowiedniego stosunku składników i parametrów do produkcji. W pięciu oryginalnych publikacjach naukowych [H1-H5] Dr Aleksandra Zielińska badała wpływ czynników niezależnych i zależnych dla syntezowanych stałych nanocząstek lipidowych (ang. *Solid Lipid Nanoparticles*, SLN) inkorporowanych monoterpenami. Zmiennymi niezależnymi, jak podaje w

Autoreferacie były: surfaktant (Poloxamer 188) oraz stały Lipid (Emitor® 900 K - wybrany podczas selekcji lipidów) (czy raczej zawartość surfaktantu i stałego lipidu?), a na zmienne zależne wybrano: wielkość cząstek (ang. Z-Average, Z-Ave), wskaźnik polidispersyjności (ang. Polydispersity Index, PDI) i potencjał zeta (ang. Zeta Potential, ZP).

Dobór lipidów to jeden z najistotniejszych etapów poprzedzających syntezę SLN. Jego głównym celem jest wybór najbardziej jednolitej mieszaniny, którego dokonuje się na podstawie obserwacji rozpuszczalności inkorporowanej substancji czynnej w określonym lipidzie, zmieszanych ze sobą w optymalnym stosunku: substancja czynna/stały lipid. Dokładną procedurę selekcji lipidów Habilitantka opisała w pracy [H2] i [H3], wchodzących w skład Jej Osiągnięcia Naukowego. Najbardziej odpowiednim lipidem dla wszystkich badanych monoterpenu okazał się Imwitor® 900 K, który został wybrany do syntezy wszystkich SLN. W pracy [H2] Dr Aleksandra Zielińska skupiła się przede wszystkim na opracowaniu skutecznej metodologii enkapsulacji linalolu, który podobnie jak geraniol mógł zostać włączony w strukturę SLN. Z kolei w pracy [H3] „*Development and Optimization of Alpha-Pinene-Loaded Solid Lipid Nanoparticles (SLN) Using Experimental Factorial Design and Dispersion Analysis*” (2019) zamieszczono metodykę otrzymywania stałych nanocząstek lipidowych inkorporowanych alfa-pinenem.

Celem pracy [H4] „*Loading, release kinetics and stability assessment of monoterpenes - loaded solid lipid nanoparticles (SLN)*” (2020) była inkorporacja do SLN wybranych monoterpenu: alfa-pinen, cytralu, geraniolu i limonenu, a następnie charakterystyka fizykochemiczna otrzymanych nanostruktur. W publikacji [H5] „*(+)-Limonene 1,2-Epoxy-Loaded SLNs: Evaluation of Drug Release, Antioxidant Activity, and Cytotoxicity in an HaCaT Cell Line*” (2020) został przedstawiony preparat na bazie SLN inkorporowanych 1,2-epoksydem (+)-limonenu i monostearianem glicerolu (Lim-SLN), dodatkowo stabilizowany Poloxamerem 188.

Recenzent jest przekonany, że Habilitantka doskonale potrafi optymalizować syntezę nanostruktur inkorporowanych wybranymi monoterpenu (alfa-pinen, cytral, geraniol, limonen, linalol), a także charakteryzować ich właściwości fizykochemiczne. Niemniej jednak, zastosowanie medyczne nanocząstek wymaga również znalezienia nanomateriałów najbardziej biokompatybilnych w stosunku do normalnych komórek, poznania molekularnych mechanizmów działania otrzymanych SLN, zbadaniu czy działanie wybranych/optimalnych SLN jest modulowane przez genotyp komórki nowotworowej i towarzyszące mu mutacje. Wyniki takich badań z pewnością byłyby niezmiernie istotne dla opracowania nowych farmaceutyków.

Uważam, że badania opisane w publikacjach oryginalnych stanowiących Osiągnięcie Naukowe Dr Aleksandry Zielińskiej są konkluzywne, jednak nie wnikające w mechanizm działania potencjalnych nanoterapeutyków na poziomie molekularnym i komórkowym.

Praca przeglądowa [H6] ujęta w Osiągnięciu Naukowym Dr Aleksandry Zielińskiej obejmuje przegląd literatury naukowej dotyczący obiecujących możliwości zastosowania nanofarmaceutyków w schematach chemioterapeutycznych do leczenia różnych typów nowotworów. W pracy omówiono głównie znaczenie technologii analitycznych, których stosowanie pozwala na scharakteryzowanie nanofarmaceutyków i nanocząstek oraz ich właściwości tak, aby mogły być one właściwie wykorzystywane w potencjalnej terapii onkologicznej. Przegląd dotyczy także obecnego stanu wiedzy w zakresie stosowania nanofarmaceutyków w leczeniu nowotworów oraz najnowszych wyzwań związanych z ich implementacją.

W wyniku przeprowadzonych badań Dr Aleksandra Zielińska: opracowała powtarzalne metody syntezy SLN inkorporowanych: alfa-pinenem, cytralem, geraniolem, limonenem i linalolem dla potrzeb biomedycznych; scharakteryzowała właściwości fizykochemiczne otrzymanych nanostruktur służących

jako nośniki leków przeciwnowotworowych; zbadała aktywność przeciwzapalną i przeciwnowotworową związków inkorporowanych do nanocząstek lipidowych, obliczyła szybkość uwalniania z SLN dla każdego z badanych monoterpenu o właściwościach przeciwnowotworowych; oznaczyła efektywności enkapsulacji oraz ilości zainkorporowanych substancji aktywnych, wykonała kompleksową analizę matryc lipidowych otrzymanych SLN, będących nośnikami leków. Co więcej otrzymane i zoptymalizowane nanocząstki lipidowe posiadały założone przed syntezą właściwości przeciwzapalne i przeciwnowotworowe. Habilitantka postuluje, że nowo powstałe SLN mogą znaleźć zastosowanie w medycynie jako nośniki monoterpenu do produkcji innowacyjnych produktów leczniczych.

Podsumowując, uważam że Osiągnięcie Naukowe Dr Aleksandry Zielińskiej jest niewątpliwie spójnym tematycznie cyklem publikacji stanowiącym istotny wkład w rozwój badań nad zastosowaniem nanocząstek lipidowych jako skutecznych nośników substancji aktywnych w leczeniu chorób nowotworowych. Fakt, że Habilitantka prowadziła badania w znakomitym zespole kierowanym przez Profesor Elianę B. Souto oraz brak oświadczeń współautorów publikacji [H1-H6] utrudnia ocenę indywidualnego wkładu Dr Aleksandry Zielińskiej w powstanie publikacji składających się na Jej dorobek publikacyjny, w tym prac składających się na Osiągnięcie Naukowe, które oceniam pod względem merytorycznym pozytywnie. Pewien niedosyt, budzi brak dogłębnej analizy biologicznych efektów zsyntetyzowanych SLN z wykorzystaniem modeli *in vivo*.

3. OCENA POZOSTAŁEGO DOROBKU NAUKOWEGO HABILITANTKI

Według bazy Scopus, Indeks Hirscha Habilitantki, po wykluczeniu autocytowań, w momencie przygotowywania materiałów habilitacyjnych, wynosił 16. Wartości bibliometryczne dorobku naukowego Habilitantki są więc bardzo dobre i adekwatne do etapu rozwoju kariery naukowej Habilitantki.

Dr Aleksandra Zielińska jest współautorką 11 rozdziałów w monografiach naukowych (strona 3-4 Autoreferatu), które powstały po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Niemniej jednak dotychczas tylko niektóre rozdziały wykazane przez Habilitantkę zostały opublikowane, a pozostałe (przesłane do redakcji, czy przedłożone do recenzji) nie powinny zależeć się w wykazie. Ten, jak i kilka innych aspektów prezentacji własnych wyników przez Habilitantkę dowodzi dużej zdolności autopromocji, niestety niekiedy kosztem rzetelności i wierności faktom.

Zdecydowaną większość tych prac oryginalnych, jak i przeglądowych Habilitantki (jak już wspomniano powyżej) stanowią publikacje wieloautorskie [np. piętnastoautorskie: Neto CMS, Lima FC, Morais RP, de Andrade LRM, de Lima R, Chaud MV, Pereira MM, de Albuquerque Júnior RLC, Cardoso JC, Zielińska A, Souto EB, Lima ÁS, Severino P. Rutin-Functionalized Multi-Walled Carbon Nanotubes: Molecular Docking, Physicochemistry and Cytotoxicity in Fibroblasts. *Toxics*, 2021, 9(8):173; czy: Dantas KNM, Andrade LR, Lisboa E, Santana VL, Santos ALS, Mello TP, Sangenito LS, Lima ÁS, Fricks AT, Begnami AF, Cano A, Zielinska A, Soares CMF, Souto EB, Severino P. Antimycotic nail polish based on humic acid-coated silver nanoparticles for onychomycosis. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, 2021, 96: 2208-2218], a zajmowane miejsce na liście współautorów świadczy, że Habilitantka nie pełniła wiodącej roli w powstawaniu tych prac. Niestety Habilitantka nie podała informacji odnośnie swojego udziału w powstawaniu publikacji, składających się na Jej dorobek naukowy. Z pewnością wpływ na wskaźniki bibliometryczne Habilitantki ma fakt, że prowadziła badania w zespołach naukowców rozpoznawalnych zarówno w Polsce, jak i na świecie, m.in. Prof. Izabeli Nowak, czy Prof. Eliany B. Souto. Recenzentowi sprawiło dużą przyjemność czytanie cennych prac oryginalnych opublikowanych w renomowanych czasopismach, poruszających m.in. tematykę

pozyskiwania i zastosowania nanocząstek srebra [de Oliveira DM, Menezes DB, Andrade LR, da C Lima F, Hollanda L, Zielińska A, Sanchez-Lopez E, Souto EB, Severino P. Silver nanoparticles obtained from Brazilian pepper extracts with synergistic anti-microbial effect: production, characterization, hydrogel formulation, cell viability and in vitro efficacy. *Pharmaceutical Development and Technology*, 2021, 26(5): 539-548]. Prace te są z pewnością nowatorskie i jak najbardziej mają istotny wkład w rozwój chemii, jak i nauk pokrewnych.

Konkludując, wskaźniki bibliometryczne publikacji, których współautorem jest Habilitantka należy uznać za bardzo dobre. Pomimo, że udział Habilitantki w powstaniu dotychczas opublikowanych prac, poza pracami wchodzącymi w skład Osiągnięcia Naukowego, wydaje się być niewielki, to stanowi on istotny przyczynek dla rozwoju badań nad zastosowaniem nanomateriałów w naukach medycznych. Dorobek ten uważam za wystarczający i oceniam go pozytywnie.

4. OCENA DZIAŁALNOŚCI DYDAKTYCZNEJ, ORGANIZACYJNEJ I POPULARYZUJĄCEJ NAUKĘ

Działalność dydaktyczna Habilitantki jest niezmiernie skromna, co usprawiedliwia fakt, że po obronie dysertacji doktorskiej (2018 r.), a następnie ukończeniu Studium Podyplomowego Badań Klinicznych i Biomedycznych Badań Naukowych (Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Collegium Stomatologicum) Pani Doktor podjęła pracę (2020 r.) w Instytucie Genetyki Człowieka PAN w Poznaniu.

Dr Aleksandra Zielińska nie prowadzi standardowych zajęć dydaktycznych, przy czym aktywnie uczestniczy w działalności popularyzującej naukę. Zarówno przed doktoratem jak i po doktoracie brała udział w przedsięwzięciach takich jak: Noc Naukowców (lata 2013-2016) poprzez prowadzenie „Labiryntu Piękności” na Wydziale Chemii UAM; Poznański Festiwal Nauki i Sztuki (lata 2014-2017); warsztaty dla nauczycieli w ramach konferencji „Nowe wyzwania dydaktyki chemii” (28.02.2014); zajęcia laboratoryjne dla uczniów klas akademickich z poznańskiego VIII Liceum Ogólnokształcącego (22.05.2014).

Z uznaniem należy wspomnieć, że Dr Aleksandra Zielińska jest współautorką serii artykułów (pomocy dydaktycznych) o olejach roślinnych i substancjach bioaktywnych. Co więcej, Habilitantka wskazuje w przedstawionych informacjach o osiągnięciach dydaktycznych („Autoreferat”, str. 19-21) na swoje zaangażowanie w opiekę nad czterema studentami kierunku chemia, specjalność chemia kosmetyczna (Wydział Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu) w latach 2015-2018. Można domniemać, że Habilitantka nie pełniła funkcji promotora, gdyż dopiero w grudniu 2018 r. roku obroniła dysertację doktorską. Poza tym, w 2018 r. Dr Aleksandra Zielińska pełniła opiekę merytoryczną nad studentami zagranicznymi (w Autoreferacie nie podano szczegółów). Ponadto Habilitantka wspomina w Autoreferacie, iż w latach 2016-2017 pełniła rolę opiekuna dwóch prac magisterskich studentów kierunku farmacja na Wydziale Farmacji Uniwersytetu w Coimbrze (Portugalia). Podstawa formalna pełnienia takiej opieki nie jest dla mnie jasna.

Pewną wątpliwość może budzić zaklasyfikowanie dorobku naukowego Habilitantki do dyscypliny nauki medyczne; w moim odczuciu bardziej właściwa byłoby lokalizacja tego dorobku w dyscyplinie nauki chemiczne lub w dyscyplinie nauki farmaceutyczne. Nie będąc jednak entuzjastką biurokratycznego szufladkowania osiągnięć naukowych nie podnoszę tej wątpliwości do rangi zarzutu.

Podsumowując, w mojej ocenie dorobek obejmujący działalność dydaktyczną, organizacyjną i popularyzującą naukę Dr Aleksandry Zielińskiej jest wystarczający i zasługuje na pozytywną ocenę.

5. PODSUMOWANIE I WNIOSEK KOŃCOWY

Osiągnięcia naukowe Kandydatki wnoszą istotny wkład w rozwój dyscypliny nauki medyczne. Co więcej Dr Aleksandra Zielińska wykazała się istotną aktywnością naukową prowadzoną w więcej niż jednej uczelni. Osiągnięcie Habilitacyjne będące przedmiotem recenzji uważam za wystarczające. Mając na uwadze wagę Osiągnięcia Habilitacyjnego przedstawionego w sześciu pracach opublikowanych w dobrych czasopismach, stwierdzam, że osiągnięcie habilitacyjne przedstawione przez Dr Aleksandrę Zielińską, jak i Jej pozostałe dokonania naukowe spełniają wymagania ustawowe i zwyczajowe stawiane kandydatom ubiegającym się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Dlatego też zwracam się do Wysokiej Rady Naukowej Instytutu Genetyki Człowieka PAN w Poznaniu z prośbą o nadania Dr Aleksandrze Zielińskiej stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki medyczne. Formułując ten wniosek kierowałam się obowiązującą Ustawą Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, z 2018 r.

Rzeszów, 08.08.2022 roku

Prof. dr hab. Izabela Sadowska-Bartosz

Uniwersytet Rzeszowski
Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierownik Pracowni Biochemii Analitycznej
Izabela Sadowska-Bartosz
prof. dr hab. Izabela Sadowska-Bartosz