



Gdańsk 23.04.2025

**Recenzja osiągnięć naukowych, aktywności
naukowej oraz pozostałego dorobku pana dr Bartosza Grześkowiaka w związku
z postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk
ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie biotechnologia**

W związku z powołaniem mnie przez Radę Naukową Dyscypliny Biotechnologia Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr Bartosza Grześkowiaka, przedkładam moją opinię na temat Jego osiągnięć i aktywności naukowej oraz przebiegu pracy zawodowej i dydaktycznej. Swoją opinię opieram na przedstawionych mi dokumentach, w skład których wchodziły autoreferat, wykaz osiągnięć naukowych, kopie publikacji wchodzących w skład osiągnięcia, kopia dyplomu doktorskiego, zaświadczenia dokumentujące odbycie staży zagranicznych i skany oświadczeń współautorów.

Dr Bartosz Grześkowiak jest absolwentem Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, gdzie w 2010 roku ukończył studia magisterskie na kierunku biotechnologia, uzyskując tytuł magistra inżyniera. W 2014 roku uzyskał stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie biotechnologia nadany przez Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu na podstawie rozprawy doktorskiej pt. "*Development of vector nanodelivery system for transgenesis*", wykonanej pod opieką promotorską prof. dr hab. Ryszarda Słomskiego oraz dr Anny Woźniak.

Dr Bartosz Grześkowiak w latach 2010–2014 realizował studia doktoranckie w ramach międzynarodowego programu The PhD Program in Nanoscience and Nanotechnology w Centrum NanoBioMedycznym Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Następnie był zatrudniony w tej samej jednostce na stanowiskach specjalisty naukowo-technicznego oraz stażysty podoktorskiego, a od 2019 roku pełni funkcję adiunkta badawczego.

Opinia o osiągnięciach naukowych

Habilitant jako swoje osiągnięcie naukowe w myśl ustawy (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 późn.zm.)) wskazał cykl siedmiu publikacji powiązanych tematycznie, opublikowanych w latach 2020-2024 pod wspólnym tytułem: „Biofunkcjonalizowane nanocząstki hybrydowe w terapii i diagnostyce nowotworów” w czasopiśmie o łącznym współczynniku IF 37,208 i sumarycznej punktacji



MNiSW 760. Habilitant we wszystkich pracach pełnił znaczącą, najczęściej wiodącą rolę – jako autor korespondencyjny, wykonawca eksperymentów biologicznych i koordynator prac zespołu. Cykl stanowi spójny i nowatorski wkład w rozwój nanomedycyny, koncentrując się na projektowaniu nanomateriałów do zastosowań w terapii multimodalnej oraz diagnostyce.

Celem naukowym przedstawionych w ramach cyklu badań było zaprojektowanie, wytworzenie, a także wykorzystanie biofunkcjonalizowanych nanocząstek hybrydowych zarówno w terapii, jak i diagnostyce nowotworów.

Autor wykazał w pierwszej z prac (A1), że nanonośniki oparte na nanocząstkach polidopaminy są obiecującą platformą dostarczania leków/kwasów nukleinowych, które mogą znaleźć zastosowanie w skojarzonym leczeniu przeciwnowotworowym glejaka wielopostaciowego (*ang. glioblastoma multiforme* (GBM)). W warunkach *in vitro* pokazana została wysoka cytotoksyczność leków dostarczonych z wykorzystaniem nanocząstek, ich zdolność do skutecznego dostarczenia nagiego, dwuniciowego RNA oraz silny efekt fototermiczny przy zastosowaniu lasera NIR. Za ograniczenie pracy, podobnie jak kolejnych, uważam wykonanie badań tylko na jednej linii komórkowej glejaka, dobra praktyka zakłada wykonywanie takich badań na co najmniej 2 liniach komórkowych.

W kolejnej pracy (A2), zaprezentowano nanocząstki PDA z funkcjonalizacją dendrymerami PAMAM, umożliwiające celowane dostarczanie dokсорubicyny i jednoczesne działanie fototermiczne. Skuteczność potwierdzono w modelu raka wątrobowokomórkowego (linia HepG2), uzyskując efekt synergiczny obu mechanizmów terapeutycznych. Dodatkowo, w pracy zademonstrowano możliwość ukierunkowanego dostarczania nanocząstek do komórek nowotworowych wątroby za pośrednictwem receptorów folianowych (FR).

Następnie Autor zbadał wpływ kształtu (kuliste vs. sferyczne) nanocząstek magnetycznych na ich właściwości terapeutyczne, wykazując, że morfologia wpływa na zdolność do absorpcji NIR i skuteczność eliminacji komórek nowotworowych linii HepG2 (A3).

Praca czwarta (A4) prezentuje wyniki badań dotyczących systemów teranostycznych opartych na mezoporowatych nanocząstkach polidopaminy (MPDA), modyfikowanych różnymi związkami kompleksowymi metali (Fe, Gd lub Mn) w celu uzyskania właściwości kontrastujących.

W publikacji przeglądowej (A5) podsumowane zostały badania zmierzające do opracowania biomimetycznych nanonośników polimerowych w celu skutecznego leczenia nowotworów.

Z kolei praca szósta (A6) przedstawia wyniki własne Habilitanta dotyczące opracowania nanocząstek pokrytych błonami komórek nowotworowych z funkcją diagnostyczną (obrazowanie MRI) oraz terapeutyczną (fototermia). Wyniki *in vitro* potwierdziły ich wysoką skuteczność wobec komórek nowotworowych modelu raka wątrobowokomórkowego, wskazując również na



możliwość ukierunkowanego dostarczania i uwalniania leków, które umożliwić może jego miejscowe i specyficzne działanie terapeutyczne.

Praca A7 dotyczy opracowania nanodiamentów pokrytych hiperglicerolem (hPG) i polidopaminą (PDA) jako bimodalnego układu, zarówno o właściwościach fluorescencyjnych, jak i fototermicznych. Dla opracowanych cząstek wykazano właściwości fluorescencyjne oraz silny efekt grzewczy pod wpływem promieniowania NIR w modelu komórkowym raka piersi (linia MCF-7).

W mojej opinii prezentowany cykl stanowi wartościowy wkład w rozwój zintegrowanych systemów terapeutyczno-diagnostycznych opartych na nanomateriałach. Publikacje są nowatorskie, dobrze udokumentowane, opatrzone wynikami eksperymentalnymi i wskazują na potencjał aplikacyjny nanocząstek w onkologii. Pozostałabym jednak sceptyczna co do możliwości ich zastosowania w terapii fototermicznej, która wciąż jest terapią eksperymentalną i nie znalazła swojego zastosowania w praktyce klinicznej. Ograniczeniem cyklu jest zastosowanie dość niewielu linii komórkowych danego nowotworu. Nie są też jasne przesłanki, dla których dany model komórkowy był wybierany w konkretnym przypadku. Na pewno badania bardzo wzmocniłyby potwierdzenie skuteczności opracowanych układów w modelach *in vivo*. Mimo wskazanych ograniczeń, uważam że przedstawione w cyklu prace dostarczają ważnych, oryginalnych wyników, poszerzając wiedzę na temat potencjalnego zastosowania nanocząstek hybrydowych w terapii i diagnostyce nowotworów. Cykl siedmiu publikacji przedstawionych przez Habilitanta jako osiągnięcie naukowe stanowi, w mojej ocenie, znaczący wkład w rozwój dyscypliny biotechnologia i tym samym spełnia wymagania zawarte w ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dn. 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn.zm).

Opinia na temat aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni

Aktywność naukowa dr. inż. Bartosza Grześkowiaka, choć osadzona głównie w macierzystej jednostce – Centrum NanoBioMedycznym Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu – obejmuje również doświadczenie zdobyte w ramach współpracy z innymi ośrodkami krajowymi i zagranicznymi. W toku kariery zawodowej Kandydat odbył 4 staże w zagranicznych ośrodkach naukowych. W 2009 roku uczestniczył w 2-miesięcznym stażu na University of Natural Resources and Applied Sciences (Wiedeń, Austria) w grupie prof. Florian Rükera. W 2012 roku w ramach studiów doktoranckich odbył 12-miesięczny staż na Technical University of Munich, Klinikum rechts der Isar, Institute of Experimental Oncology and Therapy Research (Monachium, Niemcy) w grupie prof. Christiana Planka, a w 2013 wziął udział w 1-miesięcznym stażu w tej samej grupie badawczej. W 2015 roku w ramach stażu podoktorskiego przebywał na 1-miesięcznym stażu w Elettra Sincrotrone (Triest, Włochy) w grupie dr Loredany Casalis.



Habilitant współpracował także z naukowcami z zagranicy przy opracowywaniu i realizacji projektów badawczych:

- Prof. Sergio Moya (CiC BioMaGUNE – San Sebastian – Hiszpania) – współpraca w ramach projektu NCN OPUS 17 „Badania losu zaawansowanych nośników polimerowych in vitro i formowania się korony białkowej na ich powierzchni” (2019/33/B/ST5/01495).
- Prof. Christian Plank (Institute of Molecular Immunology and Experimental Oncology, Uniwersytet Techniczny w Monachium – Niemcy) – współpraca podczas studiów doktoranckich dotycząca zastosowania nanocząstek magnetycznych jako nośników kwasów nukleinowych.
- Dr Erika Porcel (Universite Paris-Saclay – Paryż – Francja) – współpraca dotycząca zastosowania nanocząstek up-konwertujących w radioterapii.

Współpraca zagraniczna, jak i krajowa zaowocowała powstaniem licznych publikacji współautorskich, co wskazuje na umiejętność funkcjonowania w zespołach międzynarodowych i aktywny udział w transgranicznym obiegu wiedzy. Pozostały, poza cyklem habilitacyjnym, dorobek publikacyjny dr. inż. Bartosza F. Grześkowiaka obejmuje 26 prac publikacji naukowych. Prace zostały opublikowane częściowo w czasopismach o wysokim współczynniku wpływu (IF), takich jak International Journal of Nanomedicine, European Polymer Journal czy Nanotechnology Reviews. Sumaryczny IF prac to 154,775; liczba cytowań wynosi 869/973 (wg WOS/Scopus), a indeks Hirscha 18. Brał również aktywny udział w konferencjach krajowych i międzynarodowych (10 przed uzyskaniem stopnia doktora, 17 po uzyskaniu stopnia doktora) w Polsce, Niemczech, Włoszech, Portugalii oraz Francji, w tym 7-krotnie w formie prelekcji oraz wielokrotnie w formie prezentacji wyników na sesjach plakatowych. Dane te, jak na dorobek naukowca na etapie habilitacji w dziedzinie interdyscyplinarnej (chemia – nanotechnologia – biotechnologia medyczna), są zadowalające i świadczą o aktywności publikacyjnej oraz zauważalnym wpływie na środowisko naukowe. Warto również odnotować, że Habilitant regularnie pełni rolę autora korespondencyjnego, co potwierdza jego samodzielność i odpowiedzialność za kształt merytoryczny publikacji.

Choć brak jest informacji o długoterminowym zatrudnieniu Habilitanta w instytucjach zagranicznych, przedstawiona dokumentacja potwierdza umiarkowany, ale rzeczywisty wymiar jego mobilności naukowej oraz obecności w projektach międzynarodowych. W szczególności na uwagę zasługuje udział Habilitanta w międzynarodowych projektach badawczych oraz współautorstwo publikacji powstałych we współpracy z naukowcami zagranicznymi. Dr Grześkowiak odbył również staże naukowe w ramach krajowych programów (NCN, NCBiR), w tym projektów realizowanych w partnerstwie z ośrodkami zagranicznymi – np. Università degli Studi



di Trieste. Co warto podkreślić, Habilitant aktywnie uczestniczył i uczestniczy w realizacji projektów badawczych i badawczo-rozwojowych. Był kierownikiem jednego projektu finansowanego ze źródeł zewnętrznych: SONATA 14 NCN i wykonawcą 12 projektów finansowanych zewnętrznie, przede wszystkim przez NCN (min. Opus, Sonata, Sonatina) i NCBiR (min. Lider, INNOMED, PBS).

Podsumowując, mimo że aktywność naukowa Habilitanta w instytucjach innych niż macierzysta jednostka nie ma charakteru dominującego, można ją uznać za adekwatną do wymogów formalnych i merytorycznych postępowania habilitacyjnego. Wskazane byłoby jednak, aby dalszy rozwój kariery wiązał się z pogłębieniem rzeczywistej mobilności, zwłaszcza w kontekście potencjalnych aplikacji projektów europejskich oraz budowania trwałych partnerstw badawczych z ośrodkami zagranicznymi.

Opinia o działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzatorskiej

Działalność dydaktyczna dr. inż. Bartosza Grześkowiaka, choć nie jest głównym elementem Jego kariery zawodowej, znajduje potwierdzenie w dokumentacji i może być oceniona jako adekwatna do etapu kariery naukowej oraz charakteru zatrudnienia (adiunkt badawczy). Habilitant angażuje się w kształcenie studentów poprzez prowadzenie zajęć dydaktycznych z zakresu nanobiotechnologii, materiałoznawstwa oraz biologii molekularnej, głównie w ramach programów realizowanych przez Centrum NanoBioMedyczne UAM.

Istotnym aspektem działalności dydaktycznej jest opieka nad młodymi naukowcami – dr Grześkowiak pełnił funkcję promotora, promotora pomocniczego i opiekuna naukowego doktorantów, co znalazło odzwierciedlenie w strukturze autorstwa publikacji naukowych. Systematyczne zaangażowanie w proces kształcenia doktorantów, świadczy o umiejętnościach dydaktycznych oraz kompetencjach w zakresie kształtowania przyszłych kadr naukowych.

W zakresie działalności organizacyjnej Habilitant wykazał się aktywnością m.in. jako kierownik projektów badawczych finansowanych ze środków NCN. Uczestniczył w realizacji projektów interdyscyplinarnych, wymagających koordynacji prac badawczych w zespołach wieloosobowych oraz zarządzania budżetem. Pełni rolę opiekuna Laboratorium Biologicznego w Centrum NanoBioMedycznym UAM oraz kierownika Zakładu Inżynierii Genetycznej. Jest również członkiem Rady Centrum NanoBioMedycznego UAM.

Kandydat aktywnie angażuje się również w działalność popularyzującą naukę, prowadząc wykłady i warsztaty skierowane zarówno do uczniów, jak i szerszej publiczności podczas ogólnopolskich wydarzeń naukowych. Szczególnie godne uwagi jest jego zaangażowanie w stowarzyszeniu NanoTrivium, czego efektem są liczne inicjatywy edukacyjne i popularyzatorskie, w tym Noc



Naukowców i Poznański Festiwal Nauki i Sztuki. Działania te świadczą o dużym zaangażowaniu w upowszechnianie wiedzy z zakresu nanotechnologii i inżynierii materiałowej.

Dr Grześkowiak posiada również doświadczenie recenzenckie – jest zapraszany jako recenzent publikacji w czasopismach międzynarodowych z zakresu nanomedycyny i biotechnologii, co świadczy o uznaniu Jego kompetencji w środowisku naukowym.

Podsumowując, choć działalność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzatorska nie jest centralnym punktem dorobku Habilitanta, jej zakres i jakość można ocenić jako wystarczające oraz zgodne z wymaganiami stawianymi osobom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego.

Wniosek końcowy

Dorobek naukowy dr. inż. Bartosza F. Grześkowiaka, a zwłaszcza przedstawione osiągnięcie habilitacyjne w postaci cyklu siedmiu publikacji pt. "Biofunkcjonalizowane nanocząstki hybrydowe w terapii i diagnostyce nowotworów", świadczą o wysokim poziomie merytorycznym i znaczącym wkładzie w rozwój interdyscyplinarnego obszaru nanomedycyny.

Habilitant wykazał się umiejętnością prowadzenia samodzielnych badań, pozyskiwania środków finansowych, kierowania zespołem oraz publikowania wyników w renomowanych czasopismach naukowych. Szczególne uznanie budzi konsekwencja w realizacji tematyki badawczej oraz innowacyjność proponowanych rozwiązań.

Działalność dydaktyczna i organizacyjna, choć nie dominująca, spełnia formalne wymagania i znajduje odzwierciedlenie zarówno w opiece nad młodymi naukowcami, jak i w aktywności na rzecz społeczności akademickiej. Współpraca krajowa i elementy umiędzynarodowienia dorobku badawczego dodatkowo wzmacniają pozytywną ocenę kandydatury.

W związku z powyższym, wnoszę o nadanie dr. inż. Bartoszowi F. Grześkowiakowi stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie biotechnologia.

Prof. dr hab. Anna Żaczek