

Katowice, 5.03.2024 r.

Ocena dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

dr n. chem. inż. Marty Woźniak-Budych

zatrudnionej na stanowisku adiunkta badawczego
w Centrum NanoBioMedycznym,
Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

*w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora
habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu
w dyscyplinie nauki farmaceutyczne*

Katedra i Zakład Chemii
i Analizy Leków

Wydział Nauk Farmaceutycznych
w Sosnowcu

Śląski
Uniwersytet Medyczny
w Katowicach

ul. Jagiellońska 4
41-200 Sosnowiec
www.chemialekow.sum.edu.pl

KIEROWNIK KATEDRY
Prof. dr hab. n. farm.
Doroła Wrześniok
tel.: (+48 32) 364 16 11

SEKRETARIAT
tel.: (+48 32) 364 16 11

Podstawa formalna wykonania recenzji:

Podstawę formalną wykonania recenzji stanowi Uchwała nr 7/2024 Kapituły Kolegium Nauk Farmaceutycznych Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu z 30 stycznia 2024 r.

Ocenę przygotowano na podstawie pełnej dokumentacji otrzymanej w dniu 9.02.2024 r., w oparciu o wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego, określone w art. 219 Ustawy z 20 lipca 2018, Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, (Dz.U. z 2018 r. poz. 1668 z późn. zm.), oraz biorąc pod uwagę wytyczne Rady Doskonałości Naukowej, a mianowicie:

- 1. Posiadanie stopnia doktora*
- 2. Posiadanie w dorobku osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny*
- 3. Wykazywanie się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej*

Przedstawiona do oceny dokumentacja obejmuje:

- 1. Wniosek z dnia 26.09.2023 r. o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki farmaceutyczne*
- 2. Załącznik nr 1 – dane wnioskodawcy*
- 3. Załącznik nr 2 – kopia dyplomu potwierdzającego uzyskanie stopnia doktora*
- 4. Załącznik nr 3 – autoreferat przedstawiający opis dorobku oraz osiągnięć naukowych*
- 5. Załącznik nr 3B – oświadczenia współautorów prac o indywidualnym wkładzie w publikacje wskazane jako osiągnięcie naukowe*
- 6. Załącznik nr 4 – wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny nauki farmaceutyczne*
- 7. Załącznik nr 5 – analiza bibliometryczna dorobku naukowego wg Biblioteki UM w Poznaniu*
- 8. Załącznik nr 6 – kopie prac będących podstawą postępowania habilitacyjnego*



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Handwritten signature or initials in blue ink.

1. Ocena osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego

Osiągnięcie naukowe pt. „*Nanocząstki metaliczne jako nośniki substancji aktywnych w systemach dostarczania leków do zastosowań biomedycznych*”, stanowiące podstawę ubiegania się dr Marty Woźniak-Budych o stopień doktora habilitowanego, zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r. poz. 1668 z późn. zm.), stanowi cykl 7 powiązanych tematycznie prac, publikowanych w latach 2016 – 2021. Cykl dzieł jest spójny tematycznie i dotyczy tematyki biologicznego potencjału nanocząstek metalicznych (miedzi, tlenków miedzi(I), struktur typu rdzeń-otoczek (miedź-złoto) oraz nanocząstek złota) w aspekcie szeroko pojętej tzw. nanofarmakologii.

Wszystkie publikacje stanowiące podstawę osiągnięcia naukowego Habilitantki posiadają mierzalny współczynnik oddziaływania i zostały opublikowane w czasopismach znajdujących się w wykazie *Journal Citation Reports (JCR): Materials Chemistry and Physics* (IF_{5-letni} = 4,1), *Journal of Materials Science: Materials in Medicine* (IF_{5-letni} = 3,8), *ACS Biomaterials Science and Engineering* (IF_{5-letni} = 5,6), *Applied Surface Science* (IF_{5-letni} = 6,2), *Polymer* (IF_{5-letni} = 4,2), *Journal of Molecular Liquids* (IF_{5-letni} = 5,6) oraz *Coordination Chemistry Reviews* (IF_{5-letni} = 19,3). Publikacje przedstawione jako osiągnięcie naukowe są wieloautorskie, ale udział dr M. Woźniak-Budych w ich powstawaniu (koncepcji pracy, planowaniu, wykonaniu i interpretacji poszczególnych eksperymentów) jest znaczący i jasno określony w załączonych oświadczeniach współautorów. W czterech pracach Pani doktor Marta Woźniak-Budych jest pierwszym autorem i autorem korespondencyjnym, a w dwóch kolejnych – drugim autorem.

Z uwagi na fakt opublikowania wszystkich prac wykazanych jako osiągnięcie naukowe w renomowanych czasopismach, znajdujących się w wykazie *Journal Citation Reports*, czuję się zwolniona ze szczegółowej analizy przedłożonych prac – tej roli podjęli się delegowani z ramienia czasopism recenzenci rekomendujący prace do druku. Zwrócę jedynie uwagę na najważniejsze w mojej ocenie ich aspekty w odniesieniu do wnioskowanej dziedziny i dyscypliny.

Sześć z siedmiu prac przedstawionych w cyklu jako osiągnięcie ma charakter oryginalnych eksperymentalnych prac interdyscyplinarnych, a ich celem naukowym było zaprojektowanie systemu dostarczania leków wykorzystującego nanocząstki metaliczne miedzi (Cu), tlenku miedzi(I) (Cu₂O), struktur typu rdzeń-otoczek (Cu-Au) i złota (Au). Założony cel badań Habilitantka postanowiła zrealizować poprzez panele eksperymentalne obejmujące: *i/* opracowanie metodologii syntezy nanostruktur metalicznych oraz modyfikację nanocząstek celem poprawy ich właściwości, *ii/* charakterystykę otrzymanych nanomateriałów wraz z oceną aktywności biologicznej otrzymanych systemów dostarczania leków w warunkach *in vitro*, oraz *iii/* modyfikację metalicznych nanocząstek za pomocą polimerów hydrofobowych i hydrofilowych.

Nanotechnologia, będąca wielowymiarowym połączeniem elementów fizyki ciała stałego, chemii, materiałoznawstwa, a także biologii molekularnej, które wzajemnie się przenikają, znalazła

zastosowanie w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu, w tym w dyscyplinie nauk farmaceutycznych, w szczególności w tzw. nanofarmakologii, której głównym celem jest terapia celowana (*TT – target therapy*) i kontrolowane dostarczanie leków (*DDS – drug delivery system*). Zasadniczym elementem DDS jest użycie odpowiedniego nośnika, który powinien: *i/* dobrze wiązać lek oraz *ii/* umożliwiać uwolnienie leku w docelowym miejscu, w stężeniu obejmującym zakres terapeutyczny. Zamykanie leków w nośnikach pozwala na: *i/* poprawę biodostępności leku oraz umożliwienie kumulacji substancji leczniczej w miejscu zmienionym chorobowo, co w konsekwencji zwiększa efektywność terapii, a także *ii/* ograniczenie do minimum objawów niepożądanych wynikających z długiego stosowania preparatów leczniczych. Wykorzystywanie nanocząstek ponadto ma na celu zwiększenie wartości terapeutycznej stosowanych leków poprzez modyfikacje ich rozpuszczalności, czasu retencji i przechodzenie przez bariery biologiczne.

W związku z powyższym, problematykę podjętą przez dr M. Woźniak-Budych, należy zaliczyć do aktualnych i w pełni uzasadnionych, a wybór tematu uważam za ciekawy w aspekcie zainteresowań współczesnej farmacji. Ponadto, Habilitantka w opisie osiągnięcia naukowego oprócz omówienia badań prowadzonych z jej udziałem odnosi się do pozycji literaturowych, co daje możliwość poznania istoty prowadzonych badań.

W mojej opinii najistotniejszymi efektami prowadzonych badań było:

i/ zaprojektowanie systemu dostarczania:

- doksorubicyny, opartego na nanocząstkach miedź-złoto i wykazanie w modelu *in vitro*, iż porowate nanostruktury zbudowane z miedzi i złota mają potencjał jako system dostarczania doksorubicyny w terapii nowotworu jajnika;
- rifampicyny opartego na nanocząstkach miedzi z udziałem naturalnego ekstraktu z mięty pieprzowej i wykazanie znaczącego obniżenia dawki antybiotyku niezbędnego do uzyskania efektu biobójczego w odniesieniu do bakterii gronkowca złocistego;

ii/ scharakteryzowanie wytworzonych nanostruktur z uwzględnieniem wpływu funkcjonalizacji nanocząstek na stabilność, biodostępność i selektywność, które umożliwiają dotarcie nośnika do komórek docelowych;

iii/ poznanie i wyjaśnienie oddziaływań nanostruktur metalicznych w modelowych płynach fizjologicznych, celem umożliwienia przewidywania wystąpienia efektów ubocznych związanych z ich zastosowaniem jako systemy dostarczania leków.

Podsumowując ten etap recenzji stwierdzam, iż panele eksperymentalne przeprowadzone w ramach prezentowanego cyklu prac miały charakter interdyscyplinarny i obejmowały zaprojektowanie, wytworzenie i charakterystykę czterech różnych nanostruktur: *i/* nanocząstek typu rdzeń-otoczek zbudowanych z miedzi i złota jako nośniki doksorubicyny, *ii/* nanocząstek miedzi jako nośnik rifampicyny, *iii/* stabilizowanych sulfobetainą nanocząstek tlenku miedzi(I) funkcjonalizowanych za pomocą kwasu hialuronowego lub glutationu oraz *iv/* nanocząstek złota modyfikowanych za pomocą polimerów, tj. poli(tlenkiem etylenu) i polistyrenem. Wyniki opisanych badań wpłynęły na rozwój dyscypliny nauki farmaceutycznej poprzez poszerzenie wiedzy

w zakresie możliwości jakie stwarza modyfikacja nanomateriałów w aspekcie szeroko pojętej nanofarmakologii. Potwierdzeniem wartości naukowej badań przedstawionych przez dr M. Woźniak-Budych jest fakt, iż wszystkie artykuły zostały opublikowane po pozytywnej recenzji w czasopiśmie indeksowanych w wykazie *Journal Citation Reports (JCR)*. Sumaryczna wartość współczynnika oddziaływania opublikowanych prac IF, zgodnie z rokiem opublikowania, wynosi 48,632, punktacja MNiSW 640. Przedstawione do oceny, w ramach osiągnięcia habilitacyjnego, publikacje stanowią dowód dużej wiedzy, pracowitości i niewątpliwej pasji naukowej Autorki, zaś wyniki otrzymane w przeprowadzonych panelach eksperymentalnych mogą stanowić inspirację do prowadzenia dalszych badań w tym zakresie.

2. Ocena dorobku naukowego, działalności dydaktycznej i organizacyjnej

W latach 2010-2014 Dr M. Woźniak-Budych była zatrudniona na stanowisku asystenta naukowego na Wydziale Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej, natomiast od roku 2015 miejscem zatrudnienia Pani Doktor jest Centrum NanoBioMedyczne Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu, kolejno na etacie specjalisty naukowo-technicznego (2015-2019), a następnie na stanowisku adiunkta badawczego (od 2019 r.). Stopień doktora nauk chemicznych w zakresie technologii chemicznej (2015 r.) Habilitantka uzyskała na podstawie rozprawy pt. „*Separacja kwasów dikarboksyłowych technikami membranowymi (NF i EDBM)*” zrealizowanej na Wydziale Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej.

W kategoriach naukowych, dorobek publikacyjny dr inż. Marty Woźniak-Budych potwierdzony w dokumentacji przez Dyrektora Biblioteki Głównej mgr Magdalenę Kotleńską-Naskręt, oraz przez Kierownika Działu Dokumentacji i Informacji Naukowej Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu mgr Dorotę Hepner, z dnia 26.09.2023 r., przedstawia się następująco:

- łączna wartość punktacji Ministerstwa: 1996
- wartość wskaźnika IF: 149,389
- cytowania (wg bazy Web of Science All databases): 361 (350 bez autocytowań)
- index H = 11 (wg bazy Web of Science All databases)

Po uzyskaniu stopnia doktora dorobek naukowy dr M. Woźniak-Budych obejmuje współautorstwo w 12 publikacjach oryginalnych (IF = 76,095; MNiSW/MEiN: 980 vs. przed uzyskaniem stopnia doktora 5 prac: IF = 15,853; MNiSW/MEiN: 175) i 4 pracach poglądowych (IF = 57,441; MNiSW/MEiN: 740) opublikowanych w czasopiśmie naukowych posiadających mierzalny współczynnik wpływu, znajdujących się w bazie *Journal Citation Reports (JCR)*.

Do najważniejszych czasopiśmie naukowych, w których Habilitantka opublikowała prace zaliczyć można: *Coordination Chemistry Reviews*, *Bioresource Technology*, *Materials Chemistry and Physics*, *Journal of Membrane Science*, *Applied Surface Science* oraz *Materials Science and Engineering C*.

O uznaniu dorobku naukowego Pani Doktor świadczy także powierzenie Jej roli recenzenta przez redakcje 13 czasopism (27 artykułów), w dużej części charakteryzowanych przez znaczący współczynnik oddziaływania *Impact Factor*, z czego na wyróżnienie zasługują trzy czasopisma: *Coordination Chemistry Reviews* (2 recenzje; IF_{5-letni} = 19,3), *Bioactive Materials* (IF_{5-letni} = 18,9) i *Journal of Membrane Science* (IF_{5-letni} = 8,9).

Warto wspomnieć, że za osiągnięcia naukowe Habilitantka została uhonorowana nagrodą JM Rektora Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu (2018) i JM Rektora Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (2021 r.).

Podsumowując tę część dorobku Habilitantki można stwierdzić, że stanowi ona dowód systematycznego rozwoju naukowego. Liczba cytowań artykułów i wartość Indeksu Hirscha dowodzą, że prace, w których współautorką jest Pani Doktor, zostały zauważone i docenione w nauce światowej.

Na podkreślenie zasługuje efektywna aktywność Habilitantki w obszarze uczestniczenia w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych. Dr Marta Woźniak-Budych pełniła rolę kierownika w grantie Narodowego Centrum Nauki (NCN):

- MINIATURA (2019–2020) pt. „Antybakteryjne właściwości membran nanokompozytowych modyfikowanych nanocząstkami metali i tlenków metali”

Habilitantka pełni/ła rolę wykonawcy w grantach:

A. Narodowego Centrum Nauki (NCN)

- SONATA (2019–2020) pt. „Zastosowanie biomimetycznych pokryć w zaawansowanej terapii raka wątroby”
- OPUS (2016–2017) pt. „Przestrzenna organizacja nanocząstek za pomocą polimerowych układów samoorganizujących”

B. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR)

- 2022–2023 pt. „Wielofunkcyjne tubki z wzorem rowków dla zwiększenia regeneracji obwodowego układu nerwowego po urazach”, Small Grant Scheme 2020 (w ramach Norweskiego Mechanizmu Finansowego 2014-2021)
- 2015–2016 pt. „Nanomateriały o potencjalnym zastosowaniu w biomedycynie”
- 2015 pt. „Rozwój kształcenia w zakresie nanotechnologii na Politechnice Poznańskiej w oparciu o współpracę z Centrum NanoBioMedycznym UAM i Università degli Studi di Trieste”.

W latach 2010-2014 Pani Doktor uczestniczyła w projekcie „Biotechnologiczna konwersja glicerolu do polioli i kwasów dikarboksylowych,” POIG 01.01.02-00-074/09, akronim Zielona chemia, współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Projektu Innowacyjna Gospodarka, 2007-2013, Priorytet 1. Badania i rozwój nowoczesnych technologii, Działanie 1.1. Wsparcie badań naukowych dla budowy gospodarki opartej na wiedzy, Poddziałanie 1.1.2. Strategiczne programy badań naukowych i prac rozwojowych.

Wartym podkreślenia jest także fakt, iż w dorobku Habilitantki można odnotować współautorstwo 3 uzyskanych patentów.

W ramach działalności dydaktycznej dr M. Marta Woźniak-Budych była odpowiedzialna za organizację i prowadzenie 6-tygodniowych praktyk dla studentki międzyuczelnianego kierunku Inżynierii Farmaceutycznej (Wydział Farmaceutyczny Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego, Politechnika Poznańska), 07-08.2023 r.

W przedstawionej do oceny dokumentacji wykazana została również działalność organizacyjna Pani Doktor, w której deklaruje, iż była:

- członkiem komitetu organizacyjnego międzynarodowej konferencji: 12th International Conference on Engineering and Innovative Materials (ICEIM 2023), Osaka, Japonia, 1-3.09.2023 r.;
- członkiem Komitetu Organizacyjnego międzynarodowej konferencji International Symposium on Encapsulation Technology, Tarragona, Hiszpania, 22-24.10.2018 r.

Z kolei w ramach popularyzacji nauki można nadmienić, że Habilitantka wykazała w dokumentacji: *i/* wykład „Nanotechnologia w biomedycynie i biotechnologii” połączony z pokazem technik badawczych dla studentów Wydziału Biotechnologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, *ii/* organizację wykładu oraz pokazów chemicznych dla uczniów szkół podstawowych podczas Festiwalu Nauki i Sztuki organizowanego przez Szkołę Podstawową Nr 3 w Środzie Wielkopolskiej w 2019 r., a także *iii/* organizację i prowadzenie warsztatów chemicznych dla uczniów szkół podstawowych w Centrum NanoBioMedycznym (2023 r.).

Reasumując stwierdzam, że dr M. Woźniak-Budych prowadzi efektywną działalność naukową, a ponadto w miarę możliwości, stara się uczestniczyć w przedsięwzięciach dydaktycznych i organizacyjnych. Zgodnie z załączoną dokumentacją Pani Doktor w chwili obecnej po raz pierwszy ubiega się o stopień doktora habilitowanego na podstawie przedłożonych osiągnięć.

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

Trzecim warunkiem nadania stopnia doktora habilitowanego jest wykazywanie się aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

Dr M. Woźniak-Budych realizowała aktywności naukowe w 2 ośrodkach zagranicznych:

- Department of Engineering and Architecture, University of Trieste, Triest, Włochy (04–05.2015 r., w ramach projektu „Rozwój kształcenia w zakresie nanotechnologii na Politechnice Poznańskiej w oparciu o współpracę z Centrum NanoBioMedycznym UAM i Università degli Studi di Trieste” finansowanego ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju)

- Eurecat - Technology Centre of Catalonia, Terragona, Hiszpania (03.2023 r. -7 dni - w ramach projektu *Erasmus Plus*, Mobilność Kadry Akademickiej jako element strategii rozwoju kadry pracowniczej).

Dotychczasowa współpraca z ośrodkiem zagranicznym Eurecat - Technology Centre of Catalonia, zaowocowała trzema pracami o charakterze pogładowym, z czego 2 zostały opublikowane w renomowanych czasopismach naukowych (*Coordination Chemistry Reviews* IF_{5-letni} = 19,3 oraz *Bioactive Materials* IF_{5-letni} = 18,9).

Resumując ten etap opinii stwierdzam, że Habilitantka wykazuje tak pożądaną obecnie interdyscyplinarność i zespołowość wynikającą z prowadzenia współpracy naukowej z krajowymi (Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Collegium Medicum w Bydgoszczy, Zakład Inżynierii Tkankowej; Politechnika Poznańska, Wydział Technologii Chemicznej; Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Katedra Technologii i Analizy Instrumentalnej; Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Katedra Stomatologii Zachowawczej, Endodoncji i Biomateriałów; Uniwersytet Gdańskim, Wydział Oceanografii i Geografii) i zagranicznymi instytucjami naukowymi. Bezsprzecznie wartością dodaną są prace naukowe będące potwierdzeniem prowadzenia przez Panią dr M. Woźniak-Budych współpracy w sposób efektywny.

OPINIA KOŃCOWA

Podsumowując, opiniuję pozytywnie wniosek Pani dr Marty Woźniak-Budych o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki farmaceutyczne, w szczególności wskazując:

- znaczący całościowy dorobek, w tym istotne badawczo osiągnięcia naukowe;
- pierwsze autorstwo oraz pełnienie funkcji autora korespondencyjnego w czterech z siedmiu prac cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych;
- udokumentowaną publikacjami naukowymi efektywną umiejętność współpracy z krajowymi i zagranicznymi ośrodkami naukowymi;
- uczestnictwo w projektach naukowych finansowanych na drodze konkursów;
- współautorstwo patentów.

Uważam, iż osiągnięcia naukowe dr Marty Woźniak-Budych, w tym cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych pt. „*Nanocząstki metaliczne jako nośniki substancji aktywnych w systemach dostarczania leków do zastosowań biomedycznych*” opublikowanych w czasopismach naukowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* oraz inne osiągnięcia Kandydatki stanowią znaczący wkład w rozwój dyscypliny: nauki farmaceutyczne. Ponadto udokumentowana istotna aktywność badawcza realizowana w jednostkach naukowych krajowych i zagranicznych, pozwalają

stwierdzić, że Habilitantka, spełnia formalne i merytoryczne wymagania ustawowe stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego (art. 219 ust. 1 pkt 2-3 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z późn. zm.*).

Na tej podstawie przedstawiam Kolegium Nauk Farmaceutycznych Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu wnioszek o dopuszczenie Pani dr Marty Woźniak-Budych do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu, w dyscyplinie nauki farmaceutyczne.

KIEROWNIK
Katedry i Zakładu Chemii i Analizy Leków
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
Dorota Wrześniak
prof. dr hab. n. farm. Dorota Wrześniak