

Warszawa, 18.12.2025 r.

OCENA

osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego pt. *„Rola mykobioty jelitowej człowieka w homeostazie organizmu i patogenezie chorób nowotworowych”* oraz aktywności naukowej, jak również osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę dr Natalii Marii Szóstak z Instytutu Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu

Prof. dr hab. Joanna
Gromadzka-Ostrowska
Katedra Dietetyki

Ocenę wykonano na podstawie decyzji Rady Naukowej Instytutu Chemii Bioorganicznej PAN z dnia 16.10.2025 r., która działając na podstawie art. 221 ust. 5 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz.U.z 2018 r., poz.1668 ze zm.) oraz § 2 ust. 10 „Sposób postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w Instytucie Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu”, powołała Komisję habilitacyjną, której zadaniem było postępowanie w celu nadania stopnia doktora habilitowanego dr Natalii Szóstak, powierzając mi funkcję recenzenta w tym postępowaniu.

Szkoła Główna
Gospodarstwa
Wiejskiego w Warszawie

Instytut Nauk
o Żywieniu Człowieka

ul. Nowoursynowska 159
C
02-776 Warszawa
+48 22 59 370 10
inzc@sggw.edu.pl
www.sggw.pl

Kryteria formalno-prawne

Ocenę wykonano biorąc pod uwagę wymagania stawiane kandydatom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego określone w art. 219 ust. 1 pkt. 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz.U.2023.742 ze zm.). Według zapisu w/w akcie prawnym stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która:

1. posiada stopień doktora;
2. posiada w dorobku osiągnięcia naukowe, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej jedną monografię naukową lub jeden cykl powiązanych tematycznie

publikacji naukowych lub jedno zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne lub technologiczne;

3. wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej.

Na podstawie dostarczonych materiałów (kopia dyplomu uzyskania stopnia naukowego doktora, dane osobowe Habilitantki, Autoreferat przedstawiający opis osiągnięć naukowych zgłaszanych jako przedmiot postępowania habilitacyjnego, wykaz opublikowanych prac naukowych, informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki, dołączony do elektronicznej wersji Autoreferatu zbiór pięciu powiązanych tematycznie publikacji, stanowiących wspomniane osiągnięcie naukowe pt. *„Rola mykobioty jelitowej człowieka w homeostazie organizmu i patogenezie chorób nowotworowych”* oraz 19 oświadczeń współautorów tych publikacji dotyczących udziału w przygotowaniu analitycznym, statystycznym i edytorskim), stwierdzam, że przedstawione dokumenty zostały przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi prawnie, co umożliwiło przeprowadzenie oceny.

Informacje ogólne i przebieg pracy zawodowej Habilitantki

Dr Natalia Szóstak w 2010 roku ukończyła jednolite studia magisterskie na kierunku biologia, specjalność bioinformatyka na Wydziale Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. W grudniu 2018 roku uzyskała stopień doktora nauk technicznych, dyscyplina informatyka, nadany uchwałą Rady Wydziału Informatyki Politechniki Poznańskiej na podstawie rozprawy pt.: *„Bioinformatyczne metody modelowania i weryfikacji hipotezy Świata RNA”* (promotor prof. dr hab. inż. Jacek Błazewicz).

Habilitantka od marca 2016 r. do grudnia 2018 r. była zatrudniona na stanowisku asystenta w Instytucie Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu, a od lutego 2020 r. na stanowisku adiunkta, które zajmuje do chwili obecnej. Przez pięć miesięcy, od sierpnia do końca grudnia 2018 r., pracowała jako starszy specjalista ds. naukowo-technicznych w Instytucie Informatyki Politechniki Poznańskiej.

Ocena osiągnięć naukowych będących podstawą wystąpienia o stopień doktora habilitowanego

Zgodnie ze stosownym zapisem w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy Habilitantka przedstawiła osiągnięcie naukowe, na które składa się pięć opublikowanych, powiązanych tematycznie wieloautorskich artykułów. We wszystkich tych artykułach Habilitantka jest pierwszym autorem, a w dwóch z nich również autorem korespondencyjnym (w jednym artykule jedynym, a w drugim jednym z trzech równorzędnych autorów korespondencyjnych). Z treści oświadczeń współautorów pięciu artykułów trudno zorientować się jaki był faktyczny udział Habilitantki, szczególnie, że w oświadczeniach kilkorga współautorów szczegóły dotyczące ich udziału w przygotowaniu manuskryptów powtarzają się. Z oświadczenia dr Natalii Szóstak wynika, że Jej udział w realizacji badań polegał na zaprojektowaniu całościowego badania, przeprowadzeniu analiz bioinformatycznych i statystycznych, analizie uzyskanych wyników, przygotowaniu rycin oraz napisaniu manuskryptu.

Pomimo, że na podstawie treści oświadczeń wszystkich współautorów (szczególnie trzech z nich) niezmiernie trudno jest określić faktyczny udział Habilitantki w całym osiągnięciu, to ponieważ Jej udziałem było zarówno sformułowanie koncepcji, jak i opracowanie metodyki, wykonanie analiz, w tym statystycznych oraz opracowanie manuskryptów, przyjmuję, że Jej udział w tworzeniu artykułów wchodzących w skład tego osiągnięcia naukowego był znaczący.

Osiągnięcie naukowe dr Natalii Szóstak pt. „*Rola mykrobioty jelitowej człowieka w homeostazie organizmu i patogenezie chorób nowotworowych*” stanowi zbiór pięciu artykułów opublikowanych w modelu otwartego dostępu (*open access*) w latach 2022-2025 w liczących się czasopismach naukowych o międzynarodowym zasięgu. Łączny współczynnik wpływu *Impact Factor* (IF) za rok, w którym były opublikowane poszczególne artykuły wynosi 35,01, pięcioletni IF=38,8, a sumaryczna liczba punktów ministerialnych to 720, co samo w sobie świadczy o wysokiej randze naukowej tego osiągnięcia.

Ważniejsza jednak od przedstawionej powyżej oceny formalnej osiągnięcia naukowego jest jego ocena merytoryczna, która moim zdaniem zasługuje na najwyższe uznanie, a to z kilku powodów.

Po pierwsze – za wybór tematyki prowadzonych przez Habilitantkę badań. Poświęcone one były mykobiocie jelitowej człowieka, a więc tej niewielkiej procentowo i taksonomicznie części mikrobioty zasiedlającej przewód pokarmowy. Bardzo mało dotychczas poznanej, a mającej istotny wpływ na funkcjonowanie organizmu gospodarza, ponieważ nawet niewielkie zmiany w jej składzie powodują rozwój wielu schorzeń, w tym metabolicznych i nowotworowych. Równie

istotne są coraz częściej opisywane w literaturze światowej sugestie, że mykrobiota może odgrywać istotną rolę w odpowiedzi pacjentów onkologicznych na terapię immunologiczną.

Po drugie – za konsekwencję w prowadzonych badaniach – od bardzo dokładnego opracowania metodyki oznaczania mykrobioty w materiale biologicznym, poprzez oznaczenie jakościowego i ilościowego składu tych drobnoustrojów w polskiej populacji ludzi zdrowych i cierpiących na choroby nowotworowe, po syntetyczne podsumowanie w oparciu zarówno o wyniki badań własnych, jak i dostępne piśmiennictwo światowe dotyczące aktualnego stanu wiedzy w zakresie znaczenia i funkcji mykrobioty.

I wreszcie po trzecie – za zwrócenie uwagi i dokładne określenie w badaniach wpływu czynników wewnętrznych (np. styl życia, dieta, wiek, płeć, genotyp, choroby współistniejące) i zewnętrznych (np. zanieczyszczenie środowiska, stres, stosowane leki), na działanie których narażony jest człowiek, a co istotne – wszystko w odniesieniu do warunków, w jakich funkcjonuje polskie społeczeństwo. Bowiem, jak zauważa Habilitantka w Autoreferacie, (cyt.) „ze względu na znaczące różnice w diecie, stylu życia i czynnikach środowiskowych między Chinami a krajami Zachodu, wyniki badań opartych na chińskich kohortach mogą nie być w pełni zastosowalne do innych populacji”. Stwierdzenie to uważam za bardzo słuszne.

Osiągnięcie naukowe dr Natalii Szóstak stanowiące podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, to wyniki badań, których celem było określenie znaczenia mykrobioty jelitowej człowieka w kontekście chorób nowotworowych oraz jej wpływu na skuteczność immunoterapii stosowanej w tych chorobach. W tym miejscu muszę dodać, że omówienie osiągnięcia naukowego w Autoreferacie Habilitantki, zajmujące 18 stron tekstu z pojedynczym odstępem między wierszami i powołaniem się na 122 pozycje piśmiennictwa, to właściwie doskonały materiał na artykuł przeglądowy, np. do jakiegoś czasopisma medycznego lub popularyzatorskiego.

W artykule oznaczonym jako H1, opublikowanym w 2022 r. w *Scientific Reports*, prestiżowym czasopiśmie wydawanym przez część grupy *Springer Nature*, przedstawiono opracowanie i standaryzację protokołu pozyskiwania i analizowania danych mutagenomicznych, co miało służyć określeniu składu mikrobioty izolowanej z próbek kału. Dokładnie opisano tok izolacji DNA łącznie z przetestowaniem czasu homogenizacji próbek kału i zbadaniem wpływu zawartości ludzkiego DNA w izolowanym materiale na wyniki profilowania. Określono wpływ odczynników różnych firm na uzyskiwane wyniki profilowania mikrobioty, a także podano szczegółowe warunki

przygotowania bibliotek NGS, jak również narzędzia obliczeniowego do określania składu mikrobioty zasiedlającej jelito. W konsekwencji powstała szczegółowa rekomendacja laboratoryjna bardzo użyteczna w badaniach mutagenomicznych.

W artykule oznaczonym jako H2, opublikowanym w 2023 r. w *mSystems*, również prestiżowym czasopiśmie wydawanym przez *American Society for Microbiology* (ASM), przedstawiono szczegółową charakterystykę mykobioty jelitowej u dużej grupy zdrowych osób (923 osób) z uwzględnieniem wpływu czynników demograficznych, stylu życia i sposobu odżywiania. Należy dodać, że badania, których wyniki opublikowano w tym artykule, prowadzone były w ramach projektu Mapa Mikrobiomu Polski (NCT04169867), a sam artykuł w 2024 r. był nagrodzony przez Dyrektora ICHB PAN jako najlepszy artykuł eksperymentalny opublikowany w 2023 r. Wyniki prezentowane w tym artykule wykazały, że mykobiota stanowi około 1% całego mikrobiomu jelitowego, a przeważające liczebnie gatunki należą do *Saccharomyces* i *Candida*. Ponadto wykazano, że skład mykobioty w największym stopniu zależy od konsumowanego pożywienia, w tym spożycia tzw. niezdrowych produktów, jak chipsy, napoje gazowane, słodziki, żywność przetworzona i alkohol, w tym piwo. Za największą wartość tych badań uważam określenie czynników kształtujących skład mykobioty w populacji polskiej, a ich wyniki mogą służyć jako punkt odniesienia w dalszych pracach nad tym zagadnieniem.

Kolejny artykuł wchodzący w skład osiągnięcia naukowego dr Natalii Szóstak, oznaczony jako H3, opublikowany w 2024 r. w *Cancer Immunology Research* (czasopismo wydawane przez *American Association for Cancer Research*, AACR Journals) zawiera wyniki badań porównawczych nad mykobiotą jelitową pacjentów z czerniakiem w stadium III lub IV, u których zastosowano immunoterapię (62 osoby), pacjentów z długoterminowym, klinicznie stabilnym czerniakiem otrzymujących szczepionkę terapeutyczną (24 osoby) oraz ludzi zdrowych (134 osoby). Badania wykazały specyficzny profil mykrobiomu jelitowego charakterystyczny dla czerniaka ze zwiększoną liczbą gatunków oportunistycznie patogennych, a także związek między składem mykrobiomu a odpowiedzią organizmu chorego człowieka na terapię z zastosowaniem przeciwciał. Oba spostrzeżenia są odkryciami rangi światowej dokumentującymi fakt, że grzyby jelitowe aktywnie wpływają na odpowiedź immunologiczną organizmu na nowotwory. Odkrycie to ma istotne implikacje praktyczne w klinice onkologicznej, bowiem umożliwi w niedalekiej przyszłości przewidywanie odpowiedzi na terapie immunologiczne, a także pozwoli na

zastosowanie w onkologii nowych strategii terapeutycznych związanych z wykorzystaniem grzybowych probiotyków.

Artykuł czwarty, określony jako H4, poświęcony jest dogłębnej analizie korelacji między mykobiomem a limfocytami krwi u pacjentów z czerniakiem leczonych terapią z zastosowaniem przeciwciał. Artykuł był opublikowany w 2025 r. w *Cancer Immunology, Immunotherapy* (Wydawnictwo *Springer*). Korelacja oparta była o wyniki składu mykobioty jelitowej oznaczonego w kale metodą opisaną w artykule H1 i oznaczeń populacji limfocytów krążących we krwi obwodowej metodą cytometrii przepływowej. Oba parametry były analizowane w trzech punktach czasowych: przed rozpoczęciem terapii oraz po 3 i 12 miesiącach leczenia. Kluczową obserwacją było stwierdzenie, że dwa gatunki grzybów, które w badaniach wcześniejszych Habilitantki (artykuł H3) wykazały korelacje ze zwiększonym ryzykiem progresji czerniaka i słabszą odpowiedzią na immunoterapię, wykazują dodatnie korelacje z różnymi rodzajami limfocytów, w tym z limfocytami B i T regulatorowymi. Należy podkreślić, że wspomniane powyżej badania dr Natalii Szóstak są pierwszymi na świecie badaniami dostarczającymi niezbitych dowodów na wpływ mykobioty na odpowiedź immunologiczną u chorych na nowotwory, co może być istotne w aspekcie personalizacji leczenia onkologicznego z zastosowaniem przeciwciał.

W artykule oznaczonym jako H5, opublikowanym w 2023 r. w czasopiśmie *Gut Microbes* (Wydawnictwo *Taylor & Francis*) na podstawie danych z piśmiennictwa światowego (*State of Art*) przedstawiono znaczenie mykobioty jelitowej w patogenezie schorzeń wątroby, w tym niealkoholowej stłuszczeniowej chorobie wątroby (NAFLD), marskości wątroby, rakowi wątrobowokomórkowemu oraz chorobie wątroby związanej z alkoholem. Przedstawione w tym artykule zagadnienia łącznie z przedstawieniem mechanizmów molekularnych, mają nie tylko istotny aspekt poznawczy, ale także znaczny potencjał praktyczny: mogą być wykorzystane w medycynie i to nie tylko onkologicznej.

Reasumując, osiągnięcie naukowe dr Natalii Szóstak, będące podstawą wystąpienia o stopień doktora habilitowanego, ma istotny walor poznawczy i potencjał praktyczny, jak również w pełni spełnia wymagania stawiane kandydatom ubiegającym się o ten stopień, wymienione w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”.

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

W przekazanych do oceny materiałach znajduję pozycje dorobku dr Natalii Szóstak zarówno przed uzyskaniem stopnia doktora, jak po jego uzyskaniu. W mojej Ocenie koncentruję się tylko na dorobku naukowym po otrzymaniu stopnia doktora, a dorobek wcześniejszy w Ocenie pomijam, traktując go jedynie jako punkt odniesienia do oceny aktywności po doktoracie. Tym niemniej bardzo doceniam dorobek Habilitantki przed doktoratem zarówno w aspekcie artykułów opublikowanych w bardzo dobrych czasopismach o zasięgu międzynarodowym (*BMC Bioinformatics*, *PLOS ONE*, *PLOS Computational Biology*), jak i wystąpień na 13 konferencjach naukowych, również zagranicznych (Austria, 2014 i 2015; Włochy, 2015; Wielka Brytania, 2015; Holandia, 2016). W okresie przed doktoratem aktywność naukowa Habilitantki koncentrowała się na wykorzystaniu narzędzi bioinformatycznych do analizy procesów biologicznych.

Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitantka powiększyła swój dorobek naukowy, zarówno w postaci opublikowanych artykułów naukowych, jak i wystąpień na konferencjach, realizowanych projektach oraz stażach odbytych w innych jednostkach naukowych, w tym zagranicznych. Aktywność naukowa po uzyskaniu stopnia doktora to 12 opublikowanych w latach 2019-2025 artykułów, w których jest jednym ze współautorów. W tym wykazie znajduje się 5 artykułów wchodzących w skład osiągnięcia naukowego. Już z samego podsumowania liczbowego wynika zwiększenie dorobku naukowego w stosunku do 7 opublikowanych artykułów w okresie przed uzyskaniem stopnia doktora. Czynne uczestnictwo w konferencjach jest podobne jak przed doktoratem (11 wystąpień), natomiast znacząco wzrósł udział Habilitantki jako wykonawcy w projektach naukowych: 2 projekty finansowane przez NCN (konkursy OPUS w 2012 i 2016 roku) przed doktoratem i 4 projekty finansowane przez NCBR (od 2020) oraz Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (08.2018-12.2018; 08.2020-12.2020; 2021-2023). Ponadto Habilitantka brała udział w kilku projektach pracując nad implementacją narzędzi bioinformatycznych do przetwarzania i analizy danych epidemicznych oraz ich wizualizacją (projekty: Regional COVID-Hub; ECBiG-MOSAIC; ECBiG-GMP). Była także kierownikiem dwóch projektów badawczo-rozwojowych finansowanych przez BRIDGE Alfa, których celem było wykorzystanie sztucznej inteligencji w diagnostyce chorób oczu.

Aktywność naukową dr Natalii Szóstak charakteryzują następujące dane naukometryczne: łączny współczynnik wpływu *Impact Factor* $IF=96,130$; łączna wartość punktacji Ministerstwa wynosząca 2190; liczba cytowani bez autocytowań według bazy *Web of Science Core Collection* – 212; wartość indeksu Hirsha wynosi 9.

Jeden z obszarów badawczych, którym zajmowała się dr Natalia Szóstak – to komputerowe metody służące do analizy struktur RNA, w tym oceny jego struktur drugorzędowych. Efektem tych badań było opracowanie na podstawie struktury drugorzędowej podejścia umożliwiającego przewidywanie struktury 3D RNA. Badania w tym zakresie Habilitantka prowadziła we współpracy z naukowcami Uniwersytetu Luksemburskiego w ramach stypendium Etiuda, *Center for Cooperative Research in Biosciences* w Hiszpanii oraz Wydziału Informatyki Politechniki Poznańskiej, którego wtedy była pracownikiem. Wyniki wspomnianych badań zostały opublikowane w trzech artykułach (czasopisma *BMC Bioinformatics* i *RNA Biology*) oraz przedstawione w 2014 r. na konferencji Polskiego Towarzystwa Bioinformatycznego w formie wyróżnionej nagrodą prezentacji ustnej.

Kolejny obszar badawczy Habilitantki to prace związane z tzw. Światem RNA, czyli hipotezą naukową o początkach życia, zakładającą, że RNA to pierwsza, jeszcze przed powstaniem DNA i białek, cząsteczka przechowująca informacje genetyczne i pełniąca funkcje enzymatyczne. W tym obszarze dr Natalia Szóstak opracowała model systemu wieloagendowego, pozwalającego na symulację zachowania modelowych cząstek RNA, uwzględniającego różne fizyczne cechy tego związku, co z kolei stworzyło możliwości wykorzystania tego algorytmu do przeprowadzenia symulacji w innych układach biologicznych. Wyniki tych badań były opublikowane w kolejnych czterech artykułach (*PLOS Computational Biology*, *PLOS ONE*, *European Review*), a także posłużyły do weryfikacji i uzupełnienia informacji zawartych na stronie Wikipedii.

Dr Natalia Szóstak uczestniczyła także w badaniach nad możliwością stworzenia systemu obliczeniowego do identyfikacji sekwencji genetycznych, czyli obliczeniowej tzw. „sondy życia”. Badania te były prowadzone we współpracy z Uniwersytetem im. Mikołaja Kopernika w Toruniu, a na ich sfinansowanie Habilitantka otrzymała grant NCN Etiuda, który umożliwił odbycie stażu na Uniwersytecie Luksemburskim, a także stypendium START dla najwybitniejszych młodych naukowców Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej. Wyniki badań z tego zakresu zostały zamieszczone w rozprawie doktorskiej Habilitantki, a także opublikowane w kolejnych artykułach naukowych w prestiżowych czasopismach (*Journal of Theoretical Biology*; *Life*). Należy dodać, że rozprawa doktorska dr Natalii Szóstak została wyróżniona w 2018 r. przez Polskie Towarzystwo Bioinformatyczne jako najlepsza praca doktorska z bioinformatyki. Wyniki badań Habilitantki z tego zakresu znacząco poszerzyły obszar wiedzy dotyczącej początków życia na Ziemi i abiogenezy.

Niemniej istotnym, interdyscyplinarnym obszarem badawczym dr Natalii Szóstak było projektowanie bioinformatycznych potoków obliczeniowych i interpretacji wyników badań materiału biologicznego pobieranego od pacjentów onkologicznych. W tym zakresie, we współpracy z lekarzami z Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu (Wydział Immunologii Nowotworów i Wydział Biochemii i Biologii Molekularnej) oraz Wielkopolskiego Centrum Pulmonologii i Torakochirurgii (Wydział Diagnostyki i Immunologii Nowotworów), Habilitantka badała polimorfizm miR-125a w raku piersi, a także genetyczne aspekty raka podstawnokomórkowego. Wyniki tych badań, opublikowane w kolejnych artykułach (*Applied Science; Frontiers in Oncology; NAR Genomics and Bioinformatics; Artificial Intelligence Review*) mogą przyczynić się do diagnostyki tych schorzeń i stosowania nowych terapii w onkologii.

Reasumując, obszary badawcze, którymi zajmowała się dr Natalia Szóstak są oryginalne i wnoszą znaczny zasób wiedzy z zakresu nie tylko dyscypliny *nauki biologiczne*, ale także praktycznych rozwiązań niezbędnych obecnie w medycynie, naukach o zdrowiu i weterynarii. Co bardzo ważne, wykorzystanie unikalnych narzędzi bioinformatycznych, którymi dysponuje Habilitantka ma ogromny potencjał praktyczny, a łatwość nawiązywania przez Nią kontaktów z innymi naukowcami i praktykami z całą pewnością będzie sprzyjać dalszemu rozwojowi tych fascynujących badań. Należy dodać, że działalność naukowa Habilitantki była wielokrotnie doceniana przez różne gremia i nagradzana zarówno przez Polskie Towarzystwo Bioinformatyczne (2014 i 2016), Fundację Nauki Polskiej (2019), Wydział Informatyki Politechniki Poznańskiej (2018) i Dyrektora Instytutu Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu (2024 i 2025).

Z formalnego punktu widzenia aktywność naukowa dr Natalii Szóstak realizowana w więcej niż jednej instytucji naukowej, w tym zagranicznej w pełni spełnia wymagania stawiane kandydatom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego, wymienione w art. 219 ust. 1 pkt. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”.

Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę

Oceniając dorobek dydaktyczny dr Natalii Szóstak należy stwierdzić, że może nie jest on imponujący, ale na pewno wystarczający formalnie do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego. Były to wykłady dla Uniwersytetu Medycznego w Lublinie dla specjalizacji laboratoryjna genetyka medyczna, będącej częścią kursu „Podstawy Bioinformatyki”. Ponadto Habilitantka sprawowała opiekę nad dwoma doktorantami, stażystką w ramach wymiany *Erazmus*,

dwiema pracami magisterskimi i dwiema licencjackimi/inżynierskimi. Musiała to być bardzo dobra opieka, skoro jeden z magistrantów zdecydował się na studia doktoranckie. Dr Natalia Szóstak także recenzowała pracę magisterską wykonaną na kierunku *Bioinformatyka*.

Do osiągnięć organizacyjnych Habilitantki należy zaliczyć przewodniczenie Samorządowi Doktorantów Wydziału Informatyki Politechniki Poznańskiej, jak również, chociaż to towarzystwo naukowe, ale bycie jego członkiem zawsze wymaga jakiś działań organizacyjnych, członkostwo (od 2010 r.) w Polskim Towarzystwie Bioinformatycznym.

Do osiągnięć organizacyjnych, ale także popularyzatorskich Habilitantki należy zaliczyć przyczynienie się do stworzenia rzetelnego, szeroko dostępnego źródła wiedzy w Internecie (Wikipedia) dotyczącej zagadnień z pogranicza biologii i matematyki.

Ocena innych osiągnięć związanych z karierą zawodową

Dr Natalia Szóstak w ramach współpracy z sektorem gospodarczym dotyczącej wykorzystania sztucznej inteligencji w diagnostyce schorzeń oczu (projekty *Piękne Oczy*, TAM/1/2022 oraz *Demox*, nr 10/2021/M) opracowała prototyp aplikacji mobilnej łączącej algorytmy do przetwarzania obrazów i uczenia maszynowego, umożliwiające rozpoznanie stopnia powikłań w przedniej części gałki ocznej związanych z noszeniem soczewek kontaktowych (projekt *Piękne Oczy*). W ramach realizacji projektu *Demox* opracowała prototyp aplikacji mobilnej wykorzystującej metody uczenia maszynowego i analizy obrazu, umożliwiające bezinwazyjną diagnostykę pasożyta gałki ocznej – nużeńca. Miała także udział w stworzeniu wynalazku w postaci bazy danych referencyjnych mikrobiomów (*Mapa Mikrobiomu Polski*, 2023 r.).

Dr Natalia Szóstak była recenzentem czterech artykułów naukowych w czasopismach o zasięgu międzynarodowym (*Biotechnologia*, *Frontiers in Microbiology*, *Frontiers in Immunology*). Należy też dodać, że zarówno praca magisterska, jak i doktorska Habilitantki były wyróżnione.

Podsumowanie

Zgodnie z artykułem 219 ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” z 20.07.2018 (Dz.U. 2018, poz. 1668) dr Natalia Szóstak spełnia wszystkie formalne wymogi niezbędne do uzyskania stopnia doktora habilitowanego, tj. posiada stopień doktora, ma w dorobku osiągnięcie naukowe stanowiące znaczący wkład w rozwój dyscypliny *nauki biologiczne* w dziedzinie nauki ścisłe i przyrodnicze, co zostało zrealizowane poprzez przedstawienie cyklu powiązanych tematycznie

pięciu artykułów opublikowanych w liczących się czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym, które w roku opublikowania w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 ustawy, o której mowa powyżej. Ponadto dorobek naukowy Habilitantki uzupełnia 12 opublikowanych artykułów naukowych, pogrupowanych w cztery obszary badawcze, tworzących spójną merytorycznie z osiągnięciem naukowym całość. Badania, których wyniki zostały opublikowane we wspomnianych powyżej artykułach, realizowane były we współpracy z wieloma jednostkami badawczymi i uczelniami, również zagranicznymi. Habilitantka spełnia więc kolejny wymóg określony ustawą, tj. „wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni i/lub instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej”.

Wniosek końcowy

Przedstawione osiągnięcia naukowe w postaci cyklu powiązanych tematycznie pięciu publikacji naukowych pt. *„Rola mykobioty jelitowej człowieka w homeostazie organizmu i patogenezie chorób nowotworowych”* oraz 12 opublikowanych artykułów naukowych spełniają wymagania prawne i merytoryczne stawiane pracom będących podstawą do uzyskania stopnia doktora habilitowanego, jak również wnoszą istotny wkład do rozwoju dyscypliny *nauki biologiczne* w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych.

Oceniając całokształt działalności naukowej dr Natalii Szóstak stwierdzam, że Jej dorobek naukowy, znacząco powiększony po uzyskaniu stopnia doktora jest na wysokim poziomie. Należy również docenić osiągnięcia Habilitantki w zakresie jej działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzującej naukę. Wszystkie przedstawione przez Habilitantkę osiągnięcia oceniam bardzo pozytywnie i wnioskuję o dopuszczenie dr Natalii Szóstak do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.



Prof. dr hab. Joanna Gromadzka-Ostrowska