



UNIwersytet w Białymstoku
Wydział Biologii

Katedra Mikrobiologii i Biotechnologii
ul. K. Ciołkowskiego 1J
15-245 Białystok

Prof. dr hab. Izabela Święcicka

Białystok, 16 stycznia 2025 r.

RECENZJA

**osiągnięcia naukowego oraz działalności naukowej dr. Michała ZŁOCHA,
ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne**

1. Podstawa prawna

Podstawę prawną do przygotowania niniejszej recenzji stanowiła ustawa z dnia 20 lipca 2018 r., Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2023 r., poz. 742). Przygotowując recenzję skupiłam się na wymogach dla kandydatów do stopnia doktora habilitowanego zawartych w Artykule 219 ww. ustawy.

2. Podstawowe dane o Kandydacie

Pan dr Michał Złoch był studentem biologii na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu (UMK) i z tą uczelnią związał swoje dotychczasowe życie zawodowe oraz rozwój kariery naukowej. To w tej uczelni w 2006 r. podjął studia licencjackie na kierunku biologia na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska UMK, które zakończył w 2009 r. uzyskaniem stopnia licencjata. W tej samej jednostce Kandydat dwa lata później uzyskał tytuł zawodowy magistra. Promotorem pracy licencjackiej oraz magisterskiej była Pani Prof. Hanna Dahm, wybitny mikrobiolog o niekwestionowanej pozycji naukowej w kraju i na świecie. Po ukończeniu studiów magisterskich Kandydat dalej rozwijał swoją pasję naukową jako uczestnik studiów doktoranckich na Interdyscyplinarnych Studiach Doktoranckich Matematyczno-Przyrodniczych, prowadzonych na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska UMK. Zwieńczeniem studiów doktoranckich było uzyskanie w 2016 r. stopnia naukowego doktora nauk biologicznych w zakresie biologii, na podstawie rozprawy doktorskiej pt. *„Wybrane aspekty mikrobiologiczne wspomaganej fitoremediacji metali ciężkich”* obronionej z wyróżnieniem. Kandydat już podczas studiów

doktoranckich wykazywał bardzo duże zainteresowanie problemami naukowymi z zakresu chemii, co skutkowało wyborem chemii w przewodzie doktorskim jako dyscypliny dodatkowej.

Według danych przedstawionych przez dr. M. Złocha w Autoreferacie na stronach 3 i 4 (Rozdział 3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych), Kandydat po uzyskaniu stopnia doktora rozpoczął pracę na Wydziale Chemii UMK. Jednak już w latach 2018-2021 Kandydat pracował na stanowisku adiunkta w Interdyscyplinarnym Centrum Nowoczesnych Technologii UMK, a kolejne dwa lata (2021-2023) na Wydziale Chemii jako specjalista inżynierjno-techniczny. Od stycznia 2022 r. Kandydat jest ponownie adiunktem w Interdyscyplinarnym Centrum Nowoczesnych Technologii UMK. Natomiast informacje przedstawione na stronie 60 Autoreferatu wskazują, że w istocie Kandydat od 2016 r. do końca 2023 r. był związany z zespołem Katedry Chemii Środowiska i Bioanalityki Wydziału Chemii UMK poprzez różne formy współpracy i zatrudnienia, jak też od 2018 r. z Interdyscyplinarnym Centrum Nowoczesnych Technologii UMK. Pomimo pracy w jednostkach związanych z chemią, to podstawowe wykształcenie biologiczne znalazło zastosowanie w badaniach prowadzonych przez Kandydata, przede wszystkim poprzez zastosowanie mikroorganizmów jako obiektów badawczych. W istocie podstawą pracy naukowej Pana dr. Michała Złocha jest interdyscyplinarność, co przejawia się poprzez umiejętne łączenie zagadnień badawczych oraz technik z różnych dyscyplin w obrębie dziedziny nauki ścisłe i przyrodnicze.

3. Ocena osiągnięcia naukowego

Ocena wymogów formalnych

Osiągnięcie naukowe Pana dr. Michała Złocha pt. „*Technika laserowej desorpcji/ionizacji wspomagana matrycą jako kluczowe narzędzie w bioanalityce*” to cykl sześciu spójnych tematycznie publikacji wydanych na przestrzeni pięciu lat (2019-2024). W czterech publikacjach Kandydat jest pierwszym, a w kolejnych dwóch, drugim autorem. W pięciu pracach dr Złoch pełni funkcję autora korespondencyjnego. Publikacje wchodzące w skład *osiągnięcia naukowego* powstały w zespołach liczących od czterech do dziewięciu badaczy. Na podstawie oświadczeń Kandydata i współautorów publikacji oraz po uwzględnieniu pełnienia przez Kandydata funkcji autora korespondencyjnego, stwierdzam, że dr Michał Złoch miał wiodący wkład w powstanie publikacji stanowiących *osiągnięcie naukowe* zgłoszone we wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Ocena bibliometryczna

Dwie prace *osiągnięcia naukowego* opublikowano w 2021 r., a kolejne w latach 2019, 2020, 2023 i 2024. Wszystkie publikacje wydano w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym oraz indeksowanych w *Journal Citation Reports (JCR)*, tj. w (i) *International Journal of Molecular Sciences*, IF₂₀₂₁=6,208, (ii) *Current Microbiology*, IF₂₀₂₃= 2,3, (iii) *Future Microbiology*, IF₂₀₂₀=3,165, (iv) dwukrotnie *PLoS One*, IF₂₀₁₉=2,74 i IF₂₀₂₁=3,752 oraz w (v) *Archives of Microbiology*, IF₂₀₂₄=2,80 o łącznym współczynniku oddziaływania (IF, ang. *Impact Factor*)

równym 20,965. Duże znaczenie w określaniu prestiżu naukowego czasopism ma ich przynależność do kwartyli Scimago Journal and Country Classification Rank. Czasopisma, w których zostały opublikowane prace wchodzące w skład *osiągnięcia naukowego*, są klasyfikowane do kwartyli z przedziału od Q1 do Q3, co świadczy o ich zróżnicowanej randze naukowej. Niemniej wszystkie te czasopisma znajdują się na Liście Czasopism Punktowanych MNiSW z punktacją od 40 (*Current Microbiology*), poprzez 70 (*Archives of Microbiology*) i 100 (*Future Microbiology*, *PLoS One*) do 140 pkt (*International Journal of Molecular Sciences*). Dotychczas artykuły stanowiące *osiągnięcie naukowe* Kandydata były cytowane od 60 do 80 razy w zależności od bazy danych prezentujących wskaźniki cytowalności. Zatem poziom cytowalności tych prac jest stosunkowo niski, co może mieć związek z ich opublikowaniem w stosunkowo niedawnym czasie (ostatnie pięć lat). Niemniej współczynniki bibliometryczne dla *osiągnięcia naukowego* (IF, kwartyle Sciemago, Lista MNiSW) należy uznać za dobre.

Ocena merytoryczna

Nowoczesne techniki spektrometryczne oparte na ocenie występowania i właściwości cząstek wchodzących w skład komórek, takich jak białka, kwasy nukleinowe, węglowodany, lipidy oraz metabolity, mają coraz większe znaczenie w badaniach biologicznych. Z tego względu badania Pana dr. Michała Złocha nad zastosowaniem technik spektralnych w analizach identyfikacyjnych oraz ocenie właściwości fenotypowych mikroorganizmów, spełniają dużą rolę w rozwoju badań podstawowych oraz są ważne z aplikacyjnego punktu widzenia. Badania te dostarczają nowej wiedzy o mikroorganizmach, ale też mogą być podstawą w adaptacji MALDI-TOF MS w laboratoriach diagnostycznych do szybkiej identyfikacji drobnoustrojów w oparciu o widma masowe białek rybosomalnych oraz mogą być stosowane w określaniu specyficznych właściwości, np. oporności bakterii na antybiotyki.

Pan dr Michał Złoch zainteresował się głębiej użytecznością techniki MALDI-TOF MS (ang. *Matrix-assisted laser desorption/ionization, time-of-flight, mass spectrometry*) w badaniach mikrobiologicznych po uzyskaniu stopnia doktora, kiedy to podjął pracę naukową na Wydziale Chemii oraz w Interdyscyplinarnym Centrum Nowych Technologii UMK. Kandydat znacznie poszerzał aplikacyjność MALDI-TOF MS w identyfikacji mikroorganizmów jako metody komplementarnej do sekwencjonowania 16S rRNA, co ma szczególne znaczenie w charakterystyce mikrobiologicznej matryc klinicznych i środowiskowych oraz w badaniach mechanizmów oporności bakterii względem antybiotyków. Celem głównym badań, których wyniki zaprezentowano w pracach stanowiących *osiągnięcie naukowe*, było zdefiniowanie oddziaływania zmiennych parametrów MALDI-TOF MS na poziom identyfikacji mikroorganizmów oraz opracowanie nowych procedur analitycznych z zastosowaniem tej metody. W swoich badaniach Kandydat postawił kilkanaście celów badawczych, które konsekwentnie realizował, stając się wysokiej klasy ekspertem w zastosowaniu MALDI-TOF MS w szeroko rozumianych badaniach mikrobiologicznych. Tytuł osiągnięcia „*Technika laserowej desorpcji/ionizacji wspomagana matrycą jako kluczowe narzędzie w bioanalizie*” dobrze odzwierciedla zakres badań zaprezentowanych w publikacjach stanowiących *osiągnięcie naukowe*. Są to prace spójne oraz obejmujące logiczny i właściwie zaplanowany ciąg badań, których wyniki są dobrze zaprezentowane oraz dobrze udokumentowane.

W pracach H1 i H2 (zgodnie z oznaczeniem przyjętym w Autoreferacie) opublikowanych w *International Journal of Molecular Sciences* (2021) oraz *Current Microbiology* (2023), Pan dr Michał Złoch przedstawił protokół analityczny MALDI-TOF MS dla mikroorganizmów związanych z zakażeniem stopy cukrzycowej z uwzględnieniem różnych warunków hodowli oraz zastosowaniem analiz proteomicznych komórek bakteryjnych podczas ich identyfikacji. Wnioski płynące z tych badań mogą odnosić się jednak do próbek mikrobiologicznych pochodzących z innych źródeł, co zostało wykazane w kolejnych pracach *osiągnięcia naukowego* (H5 i H6). Standardowe podejście mikrobiologiczne w przypadku izolacji bakterii z próbek, niezależnie od charakteru badanego materiału, opiera się na wyborze jednego podłoża, najczęściej agaru z krwią w przypadku próbek klinicznych. Tymczasem badania Kandydata wykazały (i) wysokie zróżnicowanie profili izolatów bakteryjnych z wymazów powierzchniowych pacjentów z zakażeniem stopy cukrowej w zależności od typu i składu podłoża zastosowanego w analizach oraz (ii) wysoką skuteczność MALDI-TOF MS w identyfikacji mikroorganizmów z prób klinicznych na poziomie gatunkowym w oparciu o uzyskane profile molekularne. Tak jak podkreśla Kandydat, istnieje zależność pomiędzy rodzajem podłoża a różnicami identyfikowanych gatunków bakteryjnych techniką MALDI-TOF MS zarówno wśród Gram-dodatnich jak i Gram-ujemnych, a w szczególności w obrębie gatunków bakterii, takich jak *Corynebacterium striatum*, *Morganella morganii*, *Proteus mirabilis* oraz *Staphylococcus aureus*. Badania Kandydata wskazują, że przy materiale z próbek pobranych z ran zakażenia stopy cukrowej, do izolacji bakterii najwłaściwsze jest podłoże różnicujące CHRA oraz selektywne VRE, które w istocie dotychczas są stosowane sporadycznie, co jest bardzo cennym spostrzeżeniem szczególnie w kontekście pracy laboratoriów medycznych oraz innych laboratoriów diagnostycznych. Jak słusznie zauważa Kandydat zmiana składu chemicznego podłoża może prowadzić do (i) zmiany ekspresji genów białek nierybosomalnych, co przekłada się na odmienność profili proteomicznych, jak też (ii) indukcję szlaków metabolicznych w komórkach bakterii pod wpływem określonych składników podłoża.

W kolejnej pracy wchodzącej w skład *osiągnięcia naukowego*, a opublikowanej w *Future Microbiology* (H3), Pan dr Michał Złoch dostarcza kolejnych mocnych dowodów na przydatność MALDI-TOF MS w różnicowaniu i klasyfikacji blisko spokrewnionych klinicznych szczepów bakteryjnych. Zaprezentowany w tej pracy protokół badawczy dla analiz białek i lipidów tą techniką, pozwala na różnicowanie blisko spokrewnionych gatunków paciorkowców, które charakteryzują się bardzo wysokim podobieństwem 16S rRNA, co wyklucza ich różnicowanie w oparciu o sekwencjonowanie genów kodujących białka podjednostek rybosomów. W przypadku takich bakterii, Kandydat wskazuje na konieczność oznaczania profilu lipidowego obok profilu białkowego techniką MALDI-TOF MS. Dodatkowo w pracy H3 Kandydat wskazał na możliwość analizy mikrobiomu śliny z zastosowaniem analizy spektralnej FTIR (ang. *Fourier transform infrared spectroscopy*). Jednak jak wskazuje Kandydat, największym ograniczeniem w stosowaniu FTIR w rutynowych laboratoriach jest umiejętność analizy otrzymanych widm, co w znacznym stopniu ogranicza zastosowanie tej metody.

Jednym z największych problemów współczesnej medycyny, jest wzrastająca oporność na antybiotyki, w szczególności wśród bakterii patogennych. Pan dr M. Złoch w *osiągnięciu naukowym* (prace H2 i H4) proponuje zastosowanie MALDI-TOF MS do szybkiej detekcji karbapenemazy w komórkach bakteryjnych. Karbapenemazy dezaktywują niemal wszystkie

rodzaje antybiotyków β -laktamowych (penicyliny, cefalosporyny, karbapenemy) i tym samym wywołują oporność bakterii na te antybiotyki. Test diagnostyczny opracowany przez Kandydata pozwala na szybką detekcję oporności bakterii na antybiotyki β -laktamowe z zastosowaniem testu MBT STAR-Carba w połączeniu z MALDI-TOF MS. Test opracowano dla bakterii z rzędu *Enterobacterales*, do którego zalicza się szereg patogenów człowieka i zwierząt, np. *Salmonella* spp., *Klebsiella* spp. oraz szczepów *Pseudomonas aeruginosa* o ogromnym potencjale chorobotwórczym. Zaproponowane rozwiązanie pozwala nie tylko na rozróżnienie bakterii na poziomie gatunku, ale też umożliwia klasyfikację bakterii ze względu na klasę syntetyzowanych karbapenemaz, co ma ogromne znaczenie w szybkiej detekcji lekooporności mikroorganizmów. W opinii Kandydata w odniesieniu do bakterii związanych z zakażeniem stopy cukrowej, wykrywanie oporności na antybiotyki techniką MALDI jest bardziej skuteczne niż z zastosowaniem analiz molekularnych, np. PCR.

Dopełnieniem badań dotyczących MALDI-TOF MS w identyfikacji bakterii w próbkach klinicznych, są analizy dotyczące zastosowania tej metody w odniesieniu do mikroorganizmów środowiskowych. Wyniki tych analiz w *osiągnięciu naukowym* zostały zaprezentowane w pracach H5 opublikowanej w *PLoS One* (2019) oraz H6 wydanej w *Archive of Microbiology* (2024). Rzeczywiście badania identyfikacyjne mikroorganizmów środowiskowych napotykać wiele problemów związanych z ograniczoną ilością informacji w bazach danych oraz złożonością gatunkową próbek. Pan dr Michał Złoch testował przydatność MALDI-TOF MS do analiz mikroorganizmów środowiskowych występujących w różnych typach miodów, co jest dobrym wyborem w świetle unikatowych właściwości fizykochemicznych tej matrycy. Należy podkreślić, iż zastosowanie MALDI-TOF MS do analiz mikroorganizmów w miodach zostało zaprezentowane w literaturze przedmiotu po raz pierwszy. Uzyskane profile białkowe bakterii występujących w miodzie wskazują na częstą obecność tlenowych laseczek *Bacillus* spp, co Kandydat wyjaśnia tworzeniem przez te bakterie form przetrwalnych, tzw. endospor lub przetrwalnikach. Zauważam, że na stronie 39 Autoreferatu Kandydat pisze o „zdolności do wytwarzania zarodników”. Z takim określeniem nie mogę się zgodzić, gdyż pomimo, że w języku angielskim „endospore” i „spore” (zarodnik) są stosowane zamiennie, to jednak w nomenklaturze biologicznej w języku polskim zarodniki są formą komórek uczestniczących jedynie w rozmnażaniu roślin zarodnikowych i grzybów. Określenie „zarodnik” nie może być stosowane w odniesieniu do tlenowych laseczek *Bacillus* spp. Wracając do oceny *osiągnięcia naukowego*, należy podkreślić krytyczne podejście Kandydata do analiz prób środowiskowych, który sugeruje, iż pomimo wyższej specyficzności MALDI-TOF MS w identyfikacji bakterii w porównaniu do sekwencjonowania 16S rRNA, to należy opracować strategię obejmującą wiele protokołów dla próbek środowiskowych pochodzących z różnych źródeł. Dodatkowo Kandydat zauważa duże ograniczenia w porównywaniu widm MS, co wynika z niskiej liczby widm w bazach danych. W tym kontekście cenna jest też propozycja tworzenia baz danych składających się z tak zwanych super widm MS danego gatunku bakterii uzyskanych w wyniku analiz kultur mikroorganizmów prowadzonych w różnych warunkach.

Podsumowując, cykl publikacji zgłoszony przez Pana dr. Michała Złocha we wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego jako *osiągnięcie naukowe*, podnosi stan wiedzy w przedmiocie badań. Na rozwój dyscypliny nauki chemiczne przede wszystkim wpływają nowe protokoły szybkiej i precyzyjnej identyfikacji mikroorganizmów z próbek środowiskowych oraz

materiału klinicznego przy użyciu platformy MALDI-TOF MS opracowane przez Kandydata. Duże znaczenie mają też zaproponowane przez Kandydata testy diagnostyczne z zastosowaniem tej metody w połączeniu podejściem kulturomicznych, a służących analizie oporności bakterii na antybiotyki. Ważne są też badania FTIR do różnicowania mikroorganizmów blisko spokrewnionych, np. paciorkowców, wśród których z jednej strony są gatunki patogenne, a z drugiej gatunki prozdrowotne. Wyniki badań zaprezentowane przez Pana dr. Michała Złocha w *osiągnięciu naukowym* mają też duże znaczenie dla rozwoju innych dyscyplin naukowych, np. nauk medycznych, nauk biologicznych, czy nauk fizycznych, ale również nie można przecenić ich znaczenia aplikacyjnego w diagnostyce medycznej oraz laboratoriach związanych z przemysłem spożywczym. *Osiągnięcie naukowe* w formie cyklu artykułów spełnia wymogi ustawowe stawiane osiągnięciu naukowemu w postępowaniu habilitacyjnym, wskazane w Art. 219, ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2023, poz. 742), zarówno pod względem formalnym, bibliometrycznym, jak i merytorycznym.

4. Ocena istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni

Pan dr Michał Złoch poza Uniwersytetem Mikołaja Kopernika w Toruniu prowadził badania w czterech ośrodkach naukowych zagranicą oraz w wielu ośrodkach naukowych w kraju. Jeszcze przed uzyskaniem stopnia doktora, Kandydat wziął udział w badaniach prowadzonych na Wydziale Nauk Rolniczych i Środowiskowych w Rostoku (Niemcy) oraz w Zakładzie Mikrobiologii Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach. Podczas gdy badania w Niemczech obejmowały analizy bioakumulacji i wewnątrzkomórkowego rozmieszczenia jonów kadmu w komórkach bakterii towarzyszących grzybom ektomikoryzowych oraz profilu metabolicznego mikroorganizmów związanych z rośliną halofilną – soliród zielny, to badania na Uniwersytecie Śląskim obejmowały analizy potencjału metabolicznego oraz bioróżnorodności bakterii endofitycznych i ryzosforowych *astra polnego*.

Już jako doktor, Pan Michał Złoch odbył trzy staże w ośrodkach naukowych zagranicą. Trzymiesięczny staż w Bioanalytical Development and Clinical Mass Spectrometry Department, Bruker Daltonik GmbH w Bremie był istotny dla rozwoju kompetencji Kandydata w zakresie technik bioanalitycznych oraz spektrometrii MALDI-TOF MS. Pozyskane umiejętności pozwoliły w przyszłości na prowadzenie wielu badań dotyczących mechanizmów oporności bakterii na antybiotyki oraz biomarkerów różnicujących patogeny. Kolejne dwa staże (oba jednomiesięczne) Kandydat mające miejsce w ośrodkach naukowych w Hiszpanii. We wrześniu 2022 r. Kandydat odbył przeszkolenie w Laboratorium Mikrobiologicznym Zespołonego Szpitala Uniwersyteckiego w A Coruna w zakresie zwalczania drobnoustrojów wielolekowych, technik proteomicznych oraz epidemiologii molekularnej. Natomiast w czerwcu 2023 r. Pan dr Złoch odbył staż w Zakładzie Mikrobiologii i Parazytologii Wydziału Lekarskiego Uniwersytetu Nawarry w Pampelunie, który był istotny w nabyciu przez Kandydata umiejętności w zakresie badań biofilmów oraz oddziaływania substancji bakteriobójczych na bakterie tworzące biofilmy.

Umiejętności zdobyte przez Kandydata podczas staży zagranicznych okazały się być kluczowe dla badań prowadzonych w macierzystej jednostce. Jednak podczas kolokwium habilitacyjnego chciałbym uzyskać odpowiedź, jakie są efekty odbytych staży naukowych w zakresie wspólnych publikacji z zespołami ośrodków, gdzie Kandydat odbył staże naukowe.

Podsumowując, Pan dr Michał Złoch odbył cztery krótkoterminowe staże badawcze poza macierzystą jednostką, które miały duże znaczenie dla rozwoju naukowego Kandydata. Tym samym dr Złoch spełnia wymagania ustawowe stawiane Kandydatom do stopnia doktora habilitowanego wskazane w Art. 219, ust. 1 pkt. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2023. poz. 742) w zakresie istotnej aktywności naukowej w więcej niż jednej uczelni.

5. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę

Osiągnięcia dydaktyczne

Pan dr Michał Złoch rozpoczął prowadzenie zajęć dydaktycznych już na pierwszym roku studiów doktoranckich. Kandydat był zaangażowany w samodzielne lub wspólne prowadzenie szerokiego wachlarza przedmiotów, jak: (i) Mikrobiologia, (ii) Mikrobiologia ogólna, (iii) Czynniki patogenności bakterii klinicznych, (iv) Ekologiczna, rodzajowa i funkcjonalna różnorodność mikroorganizmów ryzosforowych oraz (v) Molekularne podstawy symbiozy i aplikacyjny charakter mikrosymbiontów roślin. Natomiast po uzyskaniu stopnia doktora, z racji zatrudnienia w charakterze badawczym oraz na stanowisku inżynierjno-technicznym, działalność dydaktyczna Kandydata ograniczała się głównie do przygotowywania pracowni do zajęć laboratoryjnych z przedmiotów mikrobiologicznych oraz chemicznych. Za szczególne osiągnięcie dydaktyczne należy uznać przygotowanie skryptu do ćwiczeń laboratoryjnych oraz współautorstwo rozdziału do monografii pt. „Bioanalitika w nauce i życiu. 2: Nowe strategie analityczne i rozwiązania aparaturowe” wydanej przez PWN oraz Springer. Kandydat był też opiekunem stażu w ramach programu AS KIER UMK oraz w 2020 r. został powołany na promotora pomocniczego rozprawy doktorskiej w ramach Szkoły Doktorskiej Nauk Ścisłych i Przyrodniczych Academia Scientiarum Thoruniensis. Podsumowując, zakres zajęć dydaktycznych oraz innych aktywności o charakterze dydaktycznym, w prowadzenie których był zaangażowany Pan dr Michał Złoch, należy uznać za dość szeroki.

Działalność organizacyjna

Działalność organizacyjna Pana dr. Michała Złocha jest dość wąska, a dotyczy głównie organizacji trzech sympozjów naukowych oraz dwu konferencji naukowych w charakterze członka komitetu organizacyjnego.

Popularyzacja nauki

W zakresie popularyzacji nauki dr Michał Złoch przed uzyskaniem stopnia doktora aktywnie uczestniczył w działalności Uniwersytetu Dziecięcego, organizacji Nocy Biologów oraz w konferencjach naukowych, gdzie upowszechniał wyniki swoich prac badawczych. Już jako doktor Kandydat wygłaszał wykłady popularno-naukowe, w tym wykład w Szpitalu Uniwersyteckim Uniwersytetu w Nawarry w Pampelunie, organizował warsztaty dotyczące technik spektrometrycznych oraz przygotował dwie publikacje popularno-naukowe. Podsumowując, zakres aktywności podejmowanych przez Kandydata w zakresie popularyzacji nauki jest szeroki i zróżnicowany.

Inne

W tej części recenzji chcę podkreślić uzyskanie przez Pana dr. Michała Złocha dwu projektów badawczych NCN (Preludium w 2012 r. oraz Sonatina w 2018 r.) oraz liczne wyróżnienia i nagrody Rektora Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Równocześnie należy podkreślić ogromne zaangażowanie Kandydata w podnoszenie swoich umiejętności i kompetencji naukowo-badawczych poprzez udział w licznych specjalistycznych szkoleniach i warsztatach.

6. Wniosek końcowy

Osiągnięcie naukowe Pana dr. Michała Złocha pt. „*Technika laserowej desorpcji/ionizacji wspomagana matrycą jako kluczowe narzędzie w bioanalizie*” ma duże znaczenie dla rozwoju dyscypliny naukowej nauki chemiczne oraz spełnia wymogi, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2023, poz. 742). Pan dr Michał Złoch odbył kilka krótkoterminowych (1-3 miesiące) staży badawczych poza macierzystą jednostką, w tym w Niemczech oraz Hiszpanii, i tym samym spełnia wymóg ustawowy stawiany Kandydatom do stopnia doktora habilitowanego wskazane w Art. 219, ust. 1 pkt 3 ww. ustawy. Podsumowując, popieram wniosek Pana dr. Michała Złocha z dnia 31 lipca 2024 r. o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne.

