



Uniwersytet Jagielloński
Wydział Chemii

Dr hab. Łukasz Skalniak, Prof. UJ
Zespół Chemii Bioorganicznej i Medycznej
Wydział Chemii, Uniwersytet Jagielloński, Kraków, Polska
e-mail: lukasz.skalniak@uj.edu.pl

07.01.2026

Recenzja

w postępowaniu habilitacyjnym dr Witolda Andrałowicza

Niniejsza recenzja stanowi wyraz osobistej oceny wkładu dr Witolda Andrałowicza, osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, w rozwój dyscypliny naukowej Nauki Chemiczne. Recenzja została sporządzona jako dzieło, będące rezultatem realizacji umowy o dzieło nr 47/2025/IChB/H, zawartej przez recenzenta z Instytutem Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk (IChB PAN) w Poznaniu.

Przedstawiona do oceny dokumentacja prezentuje sylwetkę naukową Pana doktora Witolda Andrałowicza oraz przedstawia cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych zatytułowany „*Niekanoniczne struktury kwasów nukleinowych indukowane specyficznym wiązaniem jonów metali*”, stanowiący podstawę osiągnięcia naukowego zgodne z art. 219 ust. 1. pkt 2b ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późniejszymi poprawkami).

Na wspomniany cykl składają się cztery publikacje naukowe, opisujące oryginalne wyniki badań, opublikowane w czasopismach o dobrym albo bardzo dobrym współczynniku oddziaływania (IF 4,32, 4,942, 4,3 oraz 14,7), przypisane do dyscypliny naukowej Nauki Chemiczne i wysoko punktowane zgodnie z wykazem czasopism naukowych przedstawionym w Komunikacie Ministra Nauki z dnia 05 stycznia 2024 r. w sprawie wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych (liczba punktów

odpowiednio 140, 140, 140 i 200). Wspólnym mianownikiem publikacji stanowiących ten cykl jest charakterystyka strukturalna oddziaływania cząsteczek DNA i RNA z jonami metali, pozwalająca na lepsze niż dotychczas zrozumienie mechanizmu tego oddziaływania oraz wpływu wiązania jonów metali na strukturę i aktywność katalityczną kwasów nukleinowych.

Przygotowany przez habilitanta Autoreferat stanowi dojrzałą rozprawę naukową, prezentującą nie tylko uzyskane w toku prac badawczych i opisane we wspomnianych publikacjach wyniki, ale także motywację do podjęcia opisanych badań, oraz, co jeszcze istotniejsze, proces techniczny i intelektualny, który pozwolił na wyciągnięcie odpowiednich wniosków, stanowiących podstawę osiągnięcia naukowego. Autoreferat zakończony jest także rozdziałem, w którym Autor zawarł obszerną dyskusję perspektyw i ograniczeń przeprowadzonych badań naukowych, w sposób przekonujący tłumaczy brak podjęcia się niektórych procedur oraz nakreśla kierunek dalszych prac badawczych, jakie będą podejmowane w kierowanym przez Niego Zespole naukowym. Rozdział ten stanowi potwierdzenie, że decyzje dotyczące podjęcia się lub niepodjęcia się przeprowadzenia kolejnych etapów prac badawczych nie była kwestią kaprysu, lecz poprzedzona była pilotażowymi badaniami wstępnymi, odpowiednią refleksją i kalkulacją możliwości ich realizacji, koniecznych nakładów i potencjalnych zysków.

W pierwszym rozdziale Autoreferatu habilitant zarysował charakterystykę i znaczenie oddziaływań kwasów nukleinowych z jonami metali, stanowiące niejako wstęp do opisywanych w dalszej części dokumentu analiz. W tymże rozdziale Autor także znakomicie wprowadza czytelnika w metodologiczne aspekty analiz strukturalnych kompleksów kwasów nukleinowych z jonami metali, skupiając szczególną uwagę na dostępnej metodologii związanej ze zjawiskiem magnetycznego rezonansu jądrowego, jako podstawowego narzędzia stosowanego przez Habilitanta we własnej pracy badawczej. Poszczególne zjawiska umożliwiające dokonywanie obserwacji techniką NMR są opisane w sposób zwięzły i klarowny, wraz z podaniem jasnej charakterystyki ograniczeń związanych z ich stosowaniem. Autor uzasadnia także konieczność wzbogacania metod eksperymentalnych metodami obliczeniowymi, wskazując jednocześnie w jakim zakresie są one kompatybilne z metodami laboratoryjnymi. Habilitant wskazuje również w jakim stopniu metody obliczeniowe pozwalają na dookreślenie aspektów niedostrzegalnych z pomocą metod laboratoryjnych, nie zapominając jednocześnie o ich ograniczoności i konieczności weryfikacji eksperymentalnej zamodelowanych zjawisk, czego dowody odnaleźć można zarówno w tej, jak i w późniejszych częściach Autoreferatu.

Pierwszy zakres prac badawczych, wchodzący w skład przedstawionego osiągnięcia naukowego, a opisany w Rozdziale 2 Autoreferatu, dotyczy wyznaczenia struktury przestrzennej G-kwadrupleksu $r(\text{UGGUGGU})_4$, badanego już wcześniej w grupie Pani prof. dr hab. Zofii Gdaniec w IChB PAN. Wcześniejsze badania Zespołu wskazały na fakt tworzenia przez cząsteczki $r\text{UGGUGGU}$ w obecności jonów K^+ oraz Na^+ czterocząsteczkowego G-kwadrupleksu, wykazującego wysoką stabilność termiczną. Nadmienić należy, że strukturalne detale formowanego G-kwadrupleksu nie były znane, a natura obserwowanej stabilności nie była do końca wyjaśniona.

Zgłębienia obu tematów podjął się właśnie Habilitant, a wyniki Jego badań, uzyskanych przy współpracy z dodatkowymi współautorami, zostały opublikowane w dwóch wskazanych artykułach naukowych, w których pełni On rolę pierwszego autora. Wymagany ustawowo w przypadku prac zbiorowych, jakimi są wspomniane publikacje naukowe, opracowaniem wydzielonego zagadnienia, będącym indywidualnym wkładem osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego jest w zakresie tej tematyki w pierwszej kolejności rejestracja oraz analiza widm 1D i 2D NMR, wypracowanie procedur i schematów ekstrakcji więzów strukturalnych z widm NMR oraz ich zaimplementowanie, wraz z przyjęciem odpowiednich założeń, w celu wyznaczenia wysokorozdzielczej struktury badanego kwadrupleksu. Przyjęta strategia działania pozwoliła Habilitantowi na uzyskanie tejże struktury, zdeponowanej następnie w bazie danych PDB (Habilitant jest jednym z dwóch współautorów umieszczonej w bazie struktury o kodzie 6GE1). Najistotniejszą kwestią z punktu widzenia wartości naukowej jest natomiast, że uzyskanie wspomnianej struktury nie okazało się być jedynie celem samym w sobie, lecz stało się punktem wyjścia do dalszych rozważań teoretycznych i prac laboratoryjnych podjętych przez Habilitanta, które mogą mieć znaczenie dla dalszego rozwoju dyscypliny naukowej w zakresie podjętej tematyki badawczej.

W pierwszej kolejności Autor struktury zauważył formowanie się nietypowego motywu, nazwanego przez Niego "odwróconą U-tetradą". Struktura taka, choć obserwowana również we wcześniejszych pracach doświadczalnych, nie doczekała się odpowiedniej charakterystyki, której to podjął się Habilitant wnosząc, na podstawie danych strukturalnych oraz przeprowadzonych analiz dynamiki molekularnej, teorii dotyczące dodatkowego wiązania wodorowego pomiędzy grupą hydroksylową 2'OH końcowej urydyny a grupą fosforanową poprzedzającą ją guanozyny (G-1), oraz potencjalnych miejsc wiązania jonów potasu K^+ . Pierwsza z tych teorii doczekała się potwierdzenia eksperymentalnego (przy współudziale Habilitanta i z zastosowaniem serii modyfikacji chemicznych badanej sekwencji RNA). Druga

teoria, zakładająca stabilizację kompleksu poprzez dodatkowe, peryferyjne miejsca oddziaływania K^+ w bruździe G-kwadrupleksu, zaproponowana w pierwszej z przytoczonych publikacji, została właściwie obalona w drugiej pracy na korzyść innego przyczynku, jakim okazało się być korzystne energetycznie oddziaływanie warstwowe w strukturze "odwróconej U-tetrady". Opisane w tej części Autoreferatu prace badawcze, w których, zgodnie z oświadczeniami korespondencyjnych autorów publikacji naukowych oraz Habilitanta, jak również z kolejnością autorów tychże publikacji, pełnił On wiodącą rolę, z pewnością stanowią istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej Nauki Chemiczne.

Druga tematyka opisana w Autoreferacie stanowi opis projektu naukowego realizowanego z inicjatywy samego Habilitanta, wykrystalizowanego w wyniku dostrzeżenia braku zadowalającego zaplecza metodologicznego, pozwalającego na zaimplementowanie efektu przesunięcia dipolowego (z ang. *pseudo-contact shift*, PCS) do analiz struktur kwasów nukleinowych. Jest to niewątpliwie projekt dowodzący, że po etapie rozwoju warsztatu naukowego i nabierania doświadczenia w zakresie tematyki związanej z analizą struktur z zastosowaniem technik NMR przyszedł w karierze Habilitanta czas na samodzielne chwycenie steru i wypłynięcie na głębsze naukowe wody. Na realizację projektu Habilitant pozyskał finansowanie w ramach programu Opus19 Narodowego Centrum Nauki, co pozwoliło na realizację zadań badawczych związanych z optymalizacją sekwencji i analizą strukturalną opisanego wcześniej aptameru DNA wiążącego lantanowce – ligandy pozwalające na obserwację efektu PCS. Habilitant zaproponował skróconą wersję sekwencji aptameru, zachowującą zdolność wiązania lantanowców, a następnie przystąpił do charakterystyki strukturalnej z zastosowaniem technik NMR, wykorzystując zarówno więzy klasyczne (NOE i kąty dwuścienne), jak i więzy PCS. Dla zobrazowania sposobu koordynacji jonu lantanowca w strukturze aptameru Habilitant wykorzystał metody analizy dynamiki molekularnej, a samo zastosowanie więzów PCS wymagało modyfikacji kodu źródłowego stosowanego programu AMBER18, co wskazuje, że Habilitant nie tylko odtwórczo wykorzystuje narzędzia bioinformatyczne, ale dzięki głębokiemu ich zrozumieniu jest w stanie dostosować je do niestandardowych potrzeb. Efektem przeprowadzonych prac, które, jak deklaruje sam Habilitant, wykonane zostały w przeważającej większości przez Habilitanta, była wysokorozdzielcza struktura aptameru LnA kompleksującego jon lantanowca, będąca pierwszą strukturą w PDB pozwalającą na obserwację silnych efektów PCS.

Ostatni projekt wchodzący w skład osiągnięcia naukowego stanowi potwierdzenie ugruntowania pozycji Habilitanta jako samodzielnego naukowca, zdolnego do zdefiniowania nowego celu

badawczego, pozyskania środków na realizację zadań badawczych, zorganizowania zespołu pomagającego realizować te zadania i prowadzenia prac naukowych na światowym poziomie, w oparciu o własne doświadczenie zawodowe, dostępne w literaturze informacje oraz intelekt.

Gotowość do krytycznego spojrzenia na wyniki własnych badań, ich konfrontacji z doniesieniami innych zespołów naukowych oraz modyfikacji wyjściowych hipotez oraz podejść eksperymentalnych dowodzi dojrzałości naukowej Habilitanta. Przez pryzmat opisu przeprowadzonych analiz i rozważań dostrzec można sylwetkę doktora Witolda Andrałowicza jako osoby żywo zainteresowanej prowadzeniem rzetelnej i ambitnej nauki, odnajdującej w pozornie nieoczywistych wynikach nie kolejne przeszkody, lecz intelektualne wyzwania, z którymi chętnie się zmierza. Efektem jest porywająca historia o odkrywaniu niuansów strukturalnych i funkcjonalnych znanego wcześniej DNAzemu 8-17, zakończona zaproponowaniem nowego modelu, tłumaczącego nietypową zależność pomiędzy strukturą tego DNAzemu a aktywnością katalityczną w obecności jonów Zn^{2+} , Pb^{2+} i Mg^{2+} . Na docenienie zasługuje tu także strategia opublikowania obszernej całości uzyskanych wyników w formie jednej publikacji w czasopiśmie o wysokim współczynniku oddziaływania (IF) pomimo ewentualnych tabelarycznych zalet opublikowania tych danych w postaci kilku mniejszych artykułów. Zadeklarowany w dokumentacji oraz w samej publikacji udział Habilitanta w opisanych pracach badawczych pozwala przypisać Mu kluczową rolę zarówno koncepcyjną jak i nadzorczą oraz znaczny wkład w uzyskanie i interpretację wyników przeprowadzonych oznaczeń. Uzyskane wyniki niewątpliwie stanowią istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej Nauki Chemiczne.

Reasumując, z pełnym przekonaniem stwierdzam, że dostarczona do oceny dokumentacja jak i stan faktyczny wyników badań opisanych w publikacjach naukowych H1-H4, ocenionych w kontekście ogólnej wiedzy naukowej świadczą o tym, że przedstawione do oceny osiągnięcia naukowe Pana doktora Witolda Andrałowicza stanowią znaczny wkład w rozwój dyscypliny Nauki Chemiczne, spełniając tym samym warunek opisany w art. 219 ust. 1. pkt 2b ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz. U. 2018 poz. 1668 z dalszymi poprawkami). Niniejsza recenzja ma zatem charakter opinii pozytywnej, rekomendującej nadanie dr Witoldowi Andrałowiczowi stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie Nauki Chemiczne.

Skalniak

Podpisany elektronicznie przez
Lukasz Skalniak
07.01.2026
11:24:50 +01'00'