

Olsztyn, dn. 09.12.2023

dr hab. Jacek J. Nowakowski, prof. UWM  
Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska  
Wydział Biologii i Biotechnologii  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
10-727 Olsztyn, Plac Łódzki 3  
tel. +48 89 5234343  
e-mail:jacek.nowakowski@uwm.edu.pl

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr. Michała Zembrzyckiego  
"Zachowania błotniaka stawowego *Circus aeruginosus* w okresie godowym  
oraz ich konsekwencje w dalszych etapach cyklu rozrodczego"

#### INFORMACJE OGÓLNE

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska mgr. Michała Zembrzyckiego pt. "Zachowania błotniaka stawowego *Circus aeruginosus* w okresie godowym oraz ich konsekwencje w dalszych etapach cyklu rozrodczego" została wykonana w Katedrze Zoologii i Ochrony Przyrody Instytutu Nauk Biologicznych Uniwersytetu Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie pod kierunkiem profesora UMCS, dr hab. Jarosława Wiącka. Recenzowana rozprawa to manuskrypt obejmujący 120 stron, opatrzony streszczeniem i abstraktem w języku angielskim oraz słowami kluczowymi. Praca jest o typowym układzie, obejmującym wstęp z wydzielonym opisem celów pracy i stawianych hipotez badawczych (str. 7-15), materiały i metody (str. 16-25), wyniki (str. 26-68), dyskusję (str. 69-95), podsumowanie i wnioski (str. 95-100), bibliografię, tj. spis pozycji cytowanych źródeł zawierających 141 pozycji (str. 101-113). Manuskrypt zawiera 24 ryciny i 15 tabel, w których przedstawiono wybrane wyniki przeprowadzonych badań. Do pracy zostały dołączone trzy załączniki obejmujące zestawienie informacji o liczbie badanych par błotniaka stawowego w kolejnych latach badań (2018-2021) z podaniem ich stanowisk i oznaczeń, zestawienie średnich wartości badanych parametrów zachowania się ptaków poszczególnych par oraz wartości przyrostu względnego wybranych cech biometrycznych ich piskląt. Układ pracy jest właściwy, logicznie uporządkowany. Rozdziały Wyniki i Dyskusja zostały przez Autora podzielone na 15 podrozdziałów, co niewątpliwie porządkuje prezentację osiągniętych rezultatów, jak również odniesienie wyników własnych badań do opublikowanych danych, dotyczących podobnej tematyki oraz do aspektów teoretycznych, powiązanych z postawionymi hipotezami badawczymi.

#### MERYTORYCZNA OCENA PRACY

Autor podjął się próby dalszego wyjaśniania charakterystycznego zachowania się błotniaka stawowego *Circus aeruginosus* w okresie rozrodu, związanego z wykonywaniem specyficznych ewolucji podczas lotu w okresie godowym, określanym jako „*sky dancing*” oraz zrytualizowanych zachowań agresywnych w obrębie pary określanym jako „*flight play*”, czy też przekazywaniem samicy pokarmu przez samca, często w locie. W dotychczasowych badaniach biologii i ekologii rozrodu zauważa się brak danych wskazujących jednoznacznie na funkcję tego zachowania, mimo że aspekty biologii tego gatunku, w tym rozrodu, były badane przez wiele zespołów badawczych od długiego okresu czasu. Zagadnienia poznawcze obejmowały dotychczas głównie wpływ czynników środowiskowych na przebieg lęgów, sukces rozrodczy, rozwój piskląt, budżet energetyczny, dyspersję polęgową, zaś behavior gatunku w okresie godowania, a przede wszystkim, jego związek z sukcesem rozrodczym wymagał dalszych badań. Dlatego w kontekście celów pracy, nakierowanych na wyjaśnienie funkcji tego behavioru w aspekcie doboru pćiowego i wyboru partnera do rozrodu,

a szczególnie przetestowanie powiązania parametrów zachowań godowych ptaków na parametry sukcesu lęgowego, należy podkreślić dobre przygotowanie teoretyczne Autora pracy do badań, który zdefiniował ambitne cele, wynikające z założeń teoretycznych doboru płciowego i ewolucji sygnalizacji jakości partnera. Wybór tematu jest interesujący z teoretycznego aspektu, gdyż cechy zachowań godowych ptaków powinny być faworyzowane przez dobór, a poznanie wzorców wyboru partnera jest jednym z ważnych tematów testowanych w ekologii ewolucyjnej.

Dobór płciowy jest jednym z elementów doboru naturalnego wskazanego przez Darwina jako wytłumaczenie inwestowania w kosztochłonne cechy i zachowanie się zwierząt podczas okresu godowego. Zarówno cechy morfologiczne, np. ornamenty, jak również tańce godowe, do których można zaliczyć ewolucje powietrzne błotniaka stawowego, określa się mianem sygnałów, które ewoluowały zgodnie z preferencjami samic. Aby samica mogła właściwie ulokować swój wkład w rozród, musi posiadać informacje na temat potencjalnego partnera. W okresie rozrodu będzie więc zwracała uwagę na sygnały jakości samca. Wybór właściwego partnera, może poprawić jakość i szanse przeżycia swojego potomstwa. Są to powody dla których mechanizmy kierujące wyborem partnera i inwestycji w rozród są tak istotne, dlatego też hipotezy badawcze sformułowane przez p. Michała Zembrzyckiego należy określić jako ważne i nowe dla poznania biologii gatunku. Cele badawcze sformułowane w przedstawionej do zaopiniowania rozprawie doktorskiej spełniają niezbędny wymóg dla pozytywnej oceny dysertacji jako pracy, której realizacja poszerza dotychczasową wiedzę oraz stawia pytania istotne dla rozwiązania problemu naukowego.

Doktorant przeprowadził badania terenowe w latach 2018-2021 na sześciu stanowiskach w woj. lubelskim obejmujących: stawy hodowlane w Rawie, Samoklęskach, Czesławicach, Bochothnicy-Kolonii oraz na torfowiskach węglanowych koło Chełma. Wybór stanowisk badawczych był właściwy, zgodny z preferencjami siedliskowymi badanego gatunku, obejmował tereny, które przez zespoły ornitologów środowiska lubelskiego badane są od wielu lat. Terminy prowadzenia badań terenowych były właściwie dobrane, obejmujące cały okres lęgowy, a intensywność prowadzonych obserwacji, wskazuje na duże zaangażowanie Doktoranta w badania i zainteresowanie obiektem badań. Materiał badawczy stanowią informacje zebrane od 49 par błotniaka stawowego, w tym m.in. 409 przypadków zachowań godowych określanych jako „*sky-dancing*”, 549 przypadków przekazywania pokarmu w obrębie pary, czy 55 zachowań agresywnych wewnątrz pary („*flight-play*”). Zwłaszcza w odniesieniu do tych dwóch pierwszych typów zachowań godowych, Autor rozprawy zaobserwował imponującą liczbę przypadków, pozwalających na właściwą analizę statystyczną zebranych informacji. Parametry ilościowe głównych zachowań samców i samic analizowano w przypadku 26 par (na podstawie danych przedstawionych w Załączniku 2), a wskaźniki rozwoju piskląt w przypadku 28 par (na podstawie danych przedstawionych w Załączniku 3). Każdego roku obserwowano zachowania ptaków, które na poszczególnych stanowiskach identyfikowano na podstawie indywidualnych cech upierzenia. Badania terenowe, dotyczące obserwacji ptaków, rozkładu czasowego obserwacji, zastosowania formularzy danych, wyszukiwania gniazd ptaków, jak również pomiarów parametrów gniazd i siedliska wykonano prawidłowo, zgodnie z metodami przyjętymi w pracach terenowych w zakresie badań nad ptakami.

Bardzo dobrze wybrano cechy pozwalające ilościowo charakteryzować zachowania ptaków, tj. czas trwania jednej sekwencji „*sky dancing* – tańca powietrznego”, czas trwania ewolucji U-kształtnej podczas tańca powietrznego oraz liczba tych ewolucji podczas jednego pokazu, a także ustandaryzowane liczby sekwencji „*sky-dancing*”, liczby transferów pokarmu i liczby zachowania się ptaków typu „*flight-play*” na jedną godzinę obserwacji. W przypadku opisu wyróżnionych elementów zachowania się ptaków, właściwa ich charakterystyka pojawia się dopiero przy omawianiu wyników (np. wyróżnienie ewolucji U-kształtnej, str. 34, wyróżnienie zachowań lustrzanych czy lotów z opuszczonymi szponami (str. 30). Może warto byłoby w rozdziale przedstawiającym metody badawcze (3.3.2. Metody obserwacji behawioralnych) zdefiniować analizowane typy zachowań, jak również sposoby ich pomiaru/charakterystyki ilościowej. Należałoby, również ustalić, co definiujemy

jako termin „budżet czasowy”, szczególnie, że w opisie wyników (str. 45-46), jest to tylko stosunek czasu spędzonego przez ptaki w rewirze i poza rewirem. Czy to „budżet czasowy”? Termin ten w badaniach behawioralnych to zestawienie czasu realizacji różnych kategorii czynności niezbędnych do życia, w ujęciu dobowym lub sezonowym.

Poprawnie wybrano parametry dotyczące charakterystyki rozwijających się piskląt (masa ciała, długość skrzydła, całkowita długość 1. i 3. lotki pierwszorzędowej, długość chorągiewki tych lotek, długość przeciwstawnego pazura, długość środkowej sterówki), a w celu porównania tempa ich wzrostu obliczono wartości wskaźnika przyrostu względnego opracowanego przez Ian Sigurda, a zastosowanego w pracach You *et al.* (2009) nad rozwojem piskląt bogatki *Parus major*. To bardzo dobry pomysł pozwalający analizować zmienność tego parametru w zależności od różnych czynników. Dla 20 gniazd autor analizował również zmiany temperatury w gniazdach z wykorzystaniem logerów Maxim Integrated iButton, umieszczanych w sztucznych jajach oraz rejestrowanej temperatury otoczenia w odległości ok. 1 m od gniazd, co pozwalało na ocenę długości i częstotliwości przerw w inkubacji. Ponieważ błotniak stawowy jest gatunkiem podlegającym ochronie gatunkowej ścisłej i gatunkiem wymienianym w Załączniku 1. Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z 30 listopada 2009 w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (Dziennik Urzędowy L 20/12, 26.1.2010) i w krajach Unii Europejskiej jest przedmiotem ochrony w sieci Natura 2000, a stanowiska badawcze obejmowały także tereny chronione, Autor uzyskał wszystkie formalne zgody na wykonanie czynności zakazanych w stosunku do badanego gatunku i na prowadzenie badań na obszarze rezerwatów przyrody (decyzje Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Lublinie), a także stosowne zgody właścicieli stawów rybnych na przeprowadzenie badań. Analizy statystyczne wykonano przy użyciu oprogramowania Statistica 13.3. i środowiska R. W opisie użytych metod statystycznych (str. 24-25) Autor powinien podać jakie pakiety w środowisku R użyto w analizach i do jakich analiz wykorzystano oprogramowanie.

Duża część zgromadzonych danych, przedstawionych w rozdziale Wyniki, dotyczy pewnych aspektów ekologii i biologii lęgów badanego gatunku, które Autor planował powiązać z typami zachowania się ptaków prezentowanymi w okresie godowym, uznanymi jako kryteria wyboru partnera, które powinny mieć odzwierciedlenie w sukcesie lęgowym. Oprócz danych ważnych dla podziału faz lęgu (okres przedlęgowy, okres inkubacji, okres pisklęcy i post-pisklęcy), oraz charakteryzujących wybrane zachowania ptaków, jak również wskaźniki dotyczące budowy gniazd, wielkości zniesienia, liczby wykłutych piskląt, liczby wyprowadzonych młodych, czy sukcesu lęgowego przedstawiono również: charakterystykę terminów przylotów ptaków na tereny lęgowe, czas przebywania ptaków w rewirze, wybór miejsca na gniazdo, charakterystykę okresu inkubacji, charakterystykę strat lęgowych, charakterystykę zachowań agresywnych międzygatunkowych, które są ważne w kontekście poznania biologii lęgowej tego gatunku.

Najważniejsze osiągnięcia wynikające z przeprowadzonych badań i analizy zebranych danych dotyczą charakterystyki intensywności wyróżnionych typów zachowań. I tak stwierdzono, że intensywność pokazów „sky dancing” była zróżnicowana w ciągu doby i cyklu rozrodczego. Ustalono, że największa intensywność tego typu zachowania się miała miejsce w godzinach 11-00-13.00, a częstotliwość zmniejszała się w trakcie sezonu rozrodczego. Największa intensywność tego zachowania miała miejsce na początku sezonu rozrodczego, w okresie przedlęgowym, kiedy stwierdzano 0,29 przypadków takiego zachowania na godzinę, zaś w okresie inkubacji jaj – 0,09/h, w okresie pisklęcym – 0,05/h i post-pisklęcym – 0,08/h. Interesującym wynikiem było stwierdzenie, że U-kształtna ewolucja wykonywana podczas pokazu, w 70% przypadków była wykonywana w obecności partnera, zaś ogólnie tańce powietrzne wykonywane przez ptaki obu płci miały miejsce w ok. 50% w obecności partnera i w ok. 50% w przypadku braku partnera. Mogłoby to sugerować, że U-kształtna ewolucja jest jednym z sygnałów dotyczących jakości partnera, ale średnia liczba takich ewolucji w jednej sekwencji była zbliżona u samców i samic. W dyskusji wyników odnoszących się do tego aspektu brakuje mi wniosków/hipotez sugerujących jakie znaczenie dla pary dobierających się do lęgów może

mieć taka sygnalizacja, zazwyczaj w dotychczasowych badaniach zwracano uwagę na sygnalizację jakości poprzez cechy jednego partnera, który jest wybierany przez drugiego, faworyzującego takie cechy – prosiłbym Autora o wyjaśnienie tego aspektu, w kontekście uzyskanych danych.

Kolejne ważne ustalenie wynikające z badań to stwierdzenie istotnych związków pomiędzy niektórymi parametrami zachowań (liczba i średni czas jednej sekwencji „*sky-dancing*”, liczba i średni czas U-kształtnej sekwencji w trakcie jednego pokazu), a liczbą piskląt które opuściły gniazdo, długością przeżycia lęgu, liczbą wykłutych piskląt, długością okresu post-pisklęcego, sugerujące że samce wykonujące taniec powietrzny bardziej energicznie (krótki czas sekwencji) odnoszą sukces lęgowy i lepsze parametry lęgów. Doktorant wykrył również ujemną korelację pomiędzy względnym przyrostem masy ciała piskląt a średnim czasem jednej sekwencji „*sky-dancing*”. W przypadku samic ilościowe dane dotyczące tańców powietrznych były podobnie powiązane z parametrami sukcesu lęgowego, i tak stwierdzono istotne korelacje pomiędzy średnim czasem jednej sekwencji tańca powietrznego z liczbą młodych, które opuściły gniazdo i długością przeżycia lęgu oraz pomiędzy średnim czasem U-kształtnej sekwencji a liczbą młodych, które opuściły gniazdo, długością przeżycia lęgu, długością okresu post-pisklęcego, czy pomiędzy liczbą sekwencji „*sky-dancing*” na godzinę, a powyższymi parametrami lęgu i dodatkowo liczbą wykłutych piskląt. Wykryte powiązania również sugerują, że samice, które tańczyły krócej osiągnęły większy sukces rozrodczy.

Nowe dane dostarczyły także analizy zdarzeń związanych z przekazywaniem pokarmu przez ptaki. Doktorant stwierdził, że to zachowanie nie zmieniało się istotnie w trakcie sezonu lęgowego, a fakt, że miało miejsce przed etapem składania jaj i inkubacji, stanowi element zachowań godowych i jest dla samicy „uczciwym sygnałem” dotyczącym zdolności samca do dostarczania pokarmu. Wykazano również, że przekazywanie pokarmu odbywało się zarówno na ziemi, jak i w powietrzu, przy czym w trakcie sezonu lęgowego udział transferu pokarmu przekazywanego na ziemi zmniejszył się na rzecz przekazywania pokarmu w powietrzu. W dyskusji wyników brakuje interpretacji tego stwierdzenia – prosiłbym Doktoranta o wyjaśnienie możliwych przyczyn takiego różnicowania się zachowania w trakcie sezonu rozrodczego.

Podsumowując analizę danych można stwierdzić, że Autor rozprawy doktorskiej przetestował stawiane hipotezy i potwierdził, że pewne aspekty zachowania się ptaków można interpretować, jako zachowania godowe wpływające na wybór partnera i wiążą się z parametrami sukcesu lęgowego.

#### UWAGI DO ANALIZY DANYCH I INTERPRETACJI WYNIKÓW

W odniesieniu do analizy danych, prezentacji wyników i ich interpretacji mam kilka uwag lub pytań do Autora rozprawy.

Przedstawione w pracy dane i ich analiza są niewątpliwie wartościowe, prowadzą do nowych ustaleń i wniosków, ale przeprowadzone analizy powiązania aspektów zachowania ptaków uwzględniają tylko zmienne parametrów ilościowych tańca powietrznego ptaków i parametry opisujące sukces rozrodczy, analizowane korelacyjnie i to w układach jednoczynnikowych. W badaniach stwierdzono także, że niektóre parametry związane z częstotliwością tańców powietrznych były zróżnicowane w trakcie sezonu (str. 35), z kolei pomiędzy parami ptaków zróżnicowana była wielkość lęgów (str. 50), częstotliwość karmienia piskląt (str. 58), jak również wykryte powiązania sukcesu lęgowego z niektórymi czynnikami siedliskowymi, czy parametrami gniazd (str. 57). Dlaczego nie użyto metod wielowymiarowych, aby kontrolować wpływ innych potencjalnych zmiennych kształtujących sukces lęgowy?

Dorosłych ptaków nie chwymano i nie znakowano, czy można przypuszczać, że w kolejnych latach obserwacji na tych samych stanowiskach lęgi podejmowały te same samce/pary, jeśli tak, to jaki wpływ na uzyskane wyniki mogły mieć zachowania się tych samych osobników?

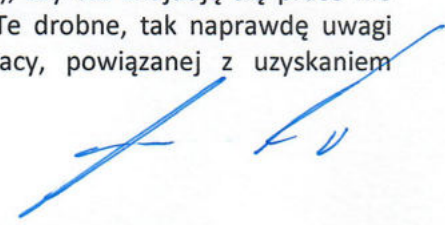
Mam kilka uwag do analizy statystycznej lub prezentacji danych statystycznych, które oczywiście nie wpływają na charakter wyprowadzonych wniosków, ale w przygotowaniu danych do publikacji, można byłoby je poprawić.

- Na rycinie 6 przedstawiona jest zależność pomiędzy dniem cyklu rozrodczego a liczbą wszystkich wyróżnionych zachowań ptaków jako związek liniowy, podobnie jest to na rycinie 10, gdzie przedstawiono analizę liczby przypadków „tańców powietrznych”, szczególnie że na obu wykresach przedstawiono linie regresji prostej z przedziałem ufności. Opis analizy tych zależności (na str. 30 odnośnie ryc. 6 oraz w podpisie ryciny 10) sugeruje użycie współczynnika korelacji Pearsona do tej charakterystyki – mam świadomość, że spadek aktywności wraz z czasem cyklu rozrodczego jest tutaj udowodniony, ale poprawniej z uwagi na strukturę danych byłoby wykorzystać równanie krzywoliniowe, co pozwoliłoby precyzyjniej opisać zależności.
- W przypadku prezentacji średnich dotyczących badanych parametrów, np. tab. 8-10, 15, załączniki 2-3, w przypadku prezentacji średnich należałoby podać średnie wraz z odchyleniem standardowym lub błędem standardowym/przedziałem ufności. Tak przedstawione dane mogą być wykorzystane w analizach porównawczych, czy metaanalizie danych.
- Na rycinie 17 przedstawiono zróżnicowanie liczby przerw w okresie inkubacji w ciągu doby pomiędzy samicami – wyniki te były testowane jednoczynnikową analizą wariancji (str. 51) – dlaczego nie zaprezentowano rozkładów średniej z błędem standardowym lub przedziałem ufności? Wówczas można łatwo porównywać dane poszczególnych samic i zorientować się, jak wygląda to zróżnicowanie.
- Na rycinie 23 przedstawiona jest zależność pomiędzy średnim czasem trwania lotów młodych błotniaków stawowych a dniem okresu post-pisklęcego. Czy sprawdzano, czy rozrzut danych w przestrzeni matematycznej jest liniowy lub jest opisany funkcją monotoniczną, gdyż w tych wypadkach można było zastosować korelację Spearmana.

Na stronie 74. Autor wspomina o „sky-spiralling” – „*Obserwacje opisane w niniejszej rozprawie wskazują, że sky-spiralling towarzyszy sky-dancingowi we wszystkich przypadkach, a 20 z nich dotyczyło sky-spirallingu wykonywanego oddzielnie*”, ale w wynikach badań i charakterystyce obserwowanych zachowań godowych (str. 30-31) nie ma takich informacji.

#### UWAGI REDAKCYJNE

Ogólnie praca napisana jest poprawnym językiem, uwzględniającym właściwą terminologię naukową, ale Autor nie ustrzegł się pewnych błędów, których mógł uniknąć poprzez staranną redakcję pracy, mimo dość dużej jej objętości, co niewątpliwie utrudniało takie zadanie (124 strony). Z obowiązku recenzenta uwagi redakcyjne, zaznaczyłem w manuskrypcie, a przekazuje je gdyż mogą być pomocne w redagowaniu prac do druku, chociaż wówczas i tak praca jest dostosowywana do wymagań redakcyjnych. W manuskrypcie dostrzegłem błędy językowe, literowe, niejednoznaczność w zapisie liczb, np. współczynniki korelacji raz podawane są z dokładnością setnych (np. str. 35, 38, 63), innym razem tysięcznych (np. str. 67), czasami dziesięciotysięcznych (np. str. 26, 35,46) lub stutysięcznych (str. 61). Takie nieścisłości występują również przy zapisie wartości funkcji testowych, czasami liczbą prezentowane są z zerem, czasami bez zera (np. str. 61). W spisie literatury, również pojawiają się błędy związane, np. z zachowaniem kolejności przywoływanego źródła (poz. 95-100, poz. 119), brakiem w spisie cytowanych pozycji, np. Blanc i in. 2013 (str. 10), czy też znajdują się prace nie wykorzystane w tekście, np. Dobrowolski 1995, Nieoczym 2010. Te drobne, tak naprawdę uwagi redakcyjne, nie umniejszają wysokiej merytorycznej ocenie pracy, powiązanej z uzyskaniem



wartościowych wyników poszerzających wiedzę dotyczącą błotniaka stawowego, a także odnoszących się do badanych aspektów ekologii behawioralnej i umożliwiają mi sformułowanie ostatecznych wniosków odnośnie przedstawionej do oceny pracy doktorskiej.

#### WNIOSEK KOŃCOWY

Podsumowując mogę stwierdzić, że rozprawa doktorska prezentuje wyniki dobrze zaplanowanych i przeprowadzonych badań naukowych. Doktorant opanował metody badawcze stosowane w ornitologii terenowej, zwłaszcza w badaniach ptaków szponiastych, metody stosowane w ekologii behawioralnej i podstawowe metody statystycznej analizy danych, zaś metody badawcze zostały przez Niego właściwie dobrane do stawianych pytań, pozwalając na uzyskanie poprawnych danych, ich dyskusję naukową i wyprowadzenie wniosków.

Rozprawa doktorska mgr. Michała Zembrzyckiego pt. "Zachowania błotniaka stawowego *Circus aeruginosus* w okresie godowym oraz ich konsekwencje w dalszych etapach cyklu rozrodczego" wykonana pod kierunkiem dr hab. Jarosława Wiącka, prof. UMCS, w mojej opinii, spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim przez Ustawę z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2016 r. poz. 595, z późn. zm.) oraz spełnia formalne warunki określone przez Ustawę dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. poz. 1668) oraz obowiązujące przepisy Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. – Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. poz. 1669), prezentując ogólną wiedzę teoretyczną Doktoranta w dyscyplinie nauki biologiczne oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Tym samym wnioskuję do Wysokiej Rady Instytutu Nauk Biologicznych Uniwersytetu Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie o dopuszczenie mgr. Michała Zembrzyckiego do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora.

Jacek J. Nowakowski

