

Olsztyn, dn. 08.09.2023

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 Joanny Białas  
"Ekologia bociana białego *Ciconia ciconia* w okresie lęgowym"

INFORMACJE OGÓLNE

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska mgr Joanny Białas pt. "Ekologia bociana białego *Ciconia ciconia* w okresie lęgowym" została wykonana w Katedrze Zoologii Wydziału Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu pod kierunkiem prof. UPP, dr hab. Janusza Kloskowskiego i promotora pomocniczego dr Marcina Tobótkę. Recenzowana dysertacja składa się z cyklu dwóch, stanowiących spójną całość artykułów naukowych opublikowanych w latach 2020-2021 dotyczących prawdopodobieństwa zajęcia gniazda i determinacji sukcesu lęgowego bociana białego zależnie od struktury środowiska wokół gniazd, warunków pogodowych, retencji wody w glebie oraz odległości gniazda od składowisk odpadów. Badania były częściowo finansowane poprzez dotację dla młodych naukowców przyznaną w roku 2017 przez Wydział Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu finansowaną przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (nr 507.511.7).

Prace przedstawione do oceny jako osiągnięcie naukowe to dwie publikacje współautorskie:

**Białas, JT.,** Dylewski, Ł., Dylík A., Janiszewski T., Kaługa I., Królak T., Kruszyk R., Pawlukoć K., Pestka Z., Polakowski M., Zbyryt A., Tobółka M. 2021. Impact of land cover and landfills on the breeding effect and nest occupancy of the white stork in Poland. *Scientific Reports* 11, 7279. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-86529-z>. (MEiN – 140 pkt., IF – 4.996 (2021)).

**Białas, JT.,** Dylewski, Ł., Tobółka M. 2020. Determination of nest occupation and breeding effect of the white stork by human-mediated landscape in Western Poland. *Environmental Sciences and Pollution Research* 27:4148-4158. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-06639-0>. (MEiN – 100 pkt., IF – 4.223).

Sumaryczna wartość współczynnika wpływu IF dla tych publikacji według danych zawartych w autoreferacie wynosi 8.602, a liczba punktów MEiN – 210, natomiast według zaktualizowanych danych współczynnik IF na rok opublikowania prac jest nieco wyższy (IF=9.219), zaś liczba punktów określona w Komunikacie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 18 grudnia 2019 r. w sprawie wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych wynosi 240. Te formalne wskaźniki dotyczące publikacji z zakresu biologii środowiskowej i ekologii ptaków są bardzo dobrym osiągnięciem. Pierwsza z publikacji była cytowana 13 razy, druga 28 razy.

Dopełnieniem części dysertacji składającej się z ww. publikacji jest 66 stronicowe opracowanie w języku polskim przedstawiające cel badań i sformułowane hipotezy badawcze, materiał i metody,



uzyskane wyniki i ich dyskusję wraz z podsumowaniem i spisem piśmiennictwa oraz dołączonymi do opracowania kserokopiami obu publikacji.

Pani Joanna Białas w obu publikacjach jest pierwszym autorem i autorem korespondującym. Jej udział w przygotowaniu pracy opublikowanej w *Scientific Reports* polegał na przygotowaniu wspólnie z p. Łukaszem Dylikiem i Marcinem Tobótką koncepcji pracy, opracowaniu metodologii badań, wykonaniu analiz i wizualizacji przedstawionych w publikacji danych, napisaniu pierwszej wersji artykułu i przygotowaniu odpowiedzi na recenzje podczas procesu publikacyjnego oraz wykonaniu części prac terenowych. Według oświadczenia Doktorantki i współautorów artykułu: Łukasza Dylewskiego, Andrzeja Dylika, Zuzanny Pestki i Marcina Tobótki wkład pracy mgr Joanny Białas w przygotowaniu tej publikacji naukowej wynosił 80%. Informacje o udziale współautorów w realizacji publikacji są zawarte w *Autor contribution* publikacji i wskazują, że udział pozostałych autorów (Tomasz Janiszewski, Ireneusz Kaługa, Tomek Królak, Robert Kruszyk, Krzysztof Pawlukojć, Michał Polakowski, Adam Zbyryt) polegał na zebraniu danych w określonych lokalizacjach oraz udziale w wykonaniu korekty maszynopisu. W przypadku pracy opublikowanej w *Environmental Sciences and Pollution Research* udział Doktorantki był wiodący w sformułowaniu celów badawczych, zaplanowaniu badań, przeprowadzeniu analiz przestrzennych i formalnej analizie danych, opracowaniu graficznym i napisaniu pierwszej wersji publikacji, a także przygotowaniu odpowiedzi na recenzję i udziału w korekcie manuskryptu (szacowany wkład w realizację pracy według dołączonych oświadczeń wynosi 65%). W obu pracach opracowanie statystyczne przeprowadzał dr Łukasz Dylík w asyście Doktorantki, zaś pozostałe analizy w tym analizy przestrzenne wykonywała Doktorantka.

Wyodrębnione czynności stanowiące autorski udział Doktorantki w tworzeniu każdej z prac naukowych, pozwalają na ocenę, że prezentowana rozprawa doktorska stanowiąca powiązane tematycznie artykuły naukowe, dotyczące ekologii populacji bociana białego, spełnia formalne warunki określone przez Ustawę z 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 Doktorantki w dyscyplinie nauki biologiczne oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

#### MERYTORYCZNA OCENA PRACY

Bocian biały *Ciconia ciconia* jest gatunkiem zasiedlającym krajobraz rolniczy, preferującym obszary położone w dolinach zalewowych rzek, podmokłe tereny trawiaste lub kompleksy tradycyjnie użytkowanych pól uprawnych i pastwisk. Jest gatunkiem często badanym w aspektach ekologii rozrodu, gdyż zmiany zachodzące w środowisku krajobrazu rolniczego powodują możliwość przetestowania różnych hipotez dotyczących adaptacji do zmieniającego się środowiska oraz poznania czynników kształtujących sukces lęgowy, a tym samym istotnych dla dynamiki populacji i jej trwałości. Wcześniejsze badania populacji tego gatunku wykazały, że postępująca transformacja krajobrazu otwartego, melioracja terenów rolniczych powodująca likwidację płytkich śródpolnych zbiorników wodnych, intensyfikacja zabiegów agrotechnicznych powodowała ograniczenie potencjalnej bazy pokarmowej i w niektórych regionach zasięgu populacji odnotowano spadek liczebności gatunku i opuszczanie stanowisk. Taki proces silnego spadku liczebności populacji bociana białego wskutek industrializacji i zmian w rolnictwie odnotowano przede wszystkim w Europie zachodniej już w XIX wieku. W Polsce i w krajach Europy wschodniej proces ten był znacznie spowolniony, ale skutkiem transformacji zachodzącej w gospodarce rolnej kraju notuje się w ostatnich latach spadek liczebności lokalnych populacji.





Wybór przez autorkę dysertacji tego gatunku, jako modelowego do przetestowania roli miejsca wyboru gniazda na parametry lęgowe populacji jest w pełni uzasadniony i właściwy. Bocian biały jest gatunkiem wykorzystującym gniazda wielokrotnie, w preferowanych siedliskach często gniazdującym kolonijnie, a wybór gniazda w kolonii wpływa na sukces rozrodczy. Pytania badawcze sformułowane zarówno w opublikowanych pracach naukowych, jak również te przedstawione w syntetycznym opracowaniu polskojęzycznym dysertacji dotyczące preferencji miejsc posadowienia gniazda, roli siedliska w otoczeniu gniazda na prawdopodobieństwo jego zajęcia oraz na parametry lęgowe są ważnymi pytaniami zarówno w aspekcie teoretycznym jak i aplikacyjnym. Wybór tematu jest właściwy z teoretycznego aspektu, gdyż wybiórczość siedliskowa, w tym wybór siedlisk w okresie rozrodu ptaków powinny być faworyzowane przez dobór naturalny, a poznanie wzorców wyboru siedlisk jest jednym z ważnych tematów testowanych w ekologii ewolucyjnej. Poznanie czynników kształtujących wybiórczość siedlisk oraz roli czynników środowiskowych w otoczeniu gniazda ma ważny aspekt aplikacyjny, gdyż skuteczna ochrona tego gatunku oraz zarządzanie populacją wymaga poznania ekologii rozrodu gatunku w specyficznych dla jego zasięgu środowiskach, a bocian biały jest gatunkiem wymienianym w załączniku I 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.

Drugim aspektem badawczym było podjęcie przez Doktorantkę tematu wpływu składowisk odpadów, jako czynnika modyfikującego prawdopodobieństwo zajęcia gniazda i sukces lęgowy gatunku, który problem uważam za bardzo trafny, gdyż pozwala poznać efekt nowego zachowania się ptaków jako dostosowania do postępujących zmian środowiskowych. W ostatnich dwóch dekadach, takie zachowanie się bociana białego, który zaczął kolonijnie gniazdować wokół składowisk odpadów odnotowano na Półwyspie Iberyjskim, co spowodowało wyraźny wzrost populacji gatunku, a także wpłynęło na skracanie się dystansu migracji. Korzystanie z wysypisk odpadów udokumentowano także w ostatnich latach w Polsce, stąd analiza tego zachowania jako czynnika wpływającego na wybiórczość siedlisk gniazdowych jest ważna dla tematu badań.

Sformułowane cele badawcze spełniają niezbędny wymóg dla oceny dysertacji jako pracy, której realizacja poszerza dotychczasową wiedzę oraz stawia pytania istotne dla rozwiązania problemu naukowego.

W cyklu prac wchodzących w skład rozprawy doktorskiej można zauważyć spójność tematyczną z realizowanymi celami badawczymi stawianymi w obu pracach. Załączone prace zostały opublikowane w recenzowanych czasopismach naukowych określonych przez ministra właściwego ds. nauki, tym samym warunek ustawy jaki powinna spełniać praca doktorska w tym zakresie należy uznać za spełniony. Publikacje są dobrze wykonane, a artykuły naukowe zostały przedstawione w renomowanych czasopismach. Mimo wysokiego prestiżu czasopisma *Scientific Reports* w opublikowanym artykule zauważyłem drobne nieścisłości w odwołaniach do prac źródłowych (błędy redakcyjne), które oczywiście w żaden sposób nie wpływają na wysoką merytoryczną jakość opublikowanych wyników badań. Opracowanie dysertacji przedstawiające cel badań i sformułowane hipotezy badawcze zostało przez p. mgr Joannę Białas przygotowane należycie i rzetelnie. We wstępie Doktorantka nakreśla charakterystykę populacji gatunku i rolę ogólnie definiowanych czynników kształtujących dynamikę zachodniej i wschodniej populacji bociana białego w Europie, aby następnie w wyodrębnionych podrozdziałach omówić rolę wyboru miejsca gniazdowania na sukces rozrodczy, koncentrując uwagę głównie na badanym gatunku, a następnie scharakteryzować aspekt utraty siedlisk i żerowania ptaków na składowiskach odpadów. Te fragmenty wstępu dość dobrze wprowadzają czytelnika w tematykę badawczą, ale odczuwam pewien niedosyt w omówieniu teoretycznych aspektów wyboru miejsca gniazdowania, które jest najczęściej kompromisem (trade-off) związanym z wpływem wielu czynników. Autorka zwraca w podrozdziale Posadowienie gniazda uwagę na pewne cechy miejsc umieszczenia gniazda bociana białego, ale prosilibym o uzupełnienie tego aspektu w kontekście informacji dotyczących różnej skali



oddziaływania czynników ekologicznych oraz różnego ich znaczenia (makro- mikroklimat, pokrycie terenu i jego topografia w skali krajobrazu i skali terytorium gniazdowego, komunikacja międzyosobnicza, konkurencja wewnątrzgatunkowa, drapieżnictwo, itd.). Uporządkowany charakter informacji pozwala lepiej zrozumieć mechanizmy wyboru miejsca gniazdowania i jest ważny dla stawianych hipotez badawczych. Ma to odniesienie również do zdania zamieszczonego w opracowaniu „*Skupiono się na wskazaniu czynników wpływających na wybór mikro-i makrosiedlisk bociana białego, a także konsekwencji tych wyborów dla sukcesu lęgowego*”. Proszę o wyjaśnienie, co Doktorantka miała na myśli wskazując na podział tych czynników (mikro i makrosiedliska) i jak zostało to zdefiniowane w analizach danych?

Materiał wykorzystany w obu publikacjach jest w pełni reprezentacyjny, obejmuje dane dotyczące struktury lęgów gatunku w latach 2007-2017 w zachodniej Polsce (2768 par ptaków) z ogólnej liczby 4313 kontrolowanych gniazd, dane odnośnie miejsca lokalizacji gniazda oraz obserwacje obecności bocianów białych na 9 wysypiskach odpadów w różnych regionach Polski przeprowadzone przez zespół badawczy w roku 2016. Powyższe dane uzupełniają informacje z cenzusów bociana białego w rejonach lokalizacji składowisk odpadów zebrane w latach 2009-2018 (1836 gniazd, 1607 par). Materiał badawczy w tym aspekcie został zgromadzony poprawnie zgodnie z przyjętym standardem cenzusów bociana białego. Obserwacje obecności bocianów białych na składowiskach odpadów były prowadzone w sposób usystematyzowany zgodnie z przyjętym protokołem prowadzenia badań terenowych, przy czym w dysertacji pojawia się informacja, że każde składowisko było odwiedzane od 5 do 31 razy. Mam w związku w powyższym pytanie – czy taka sytuacja mogła wpływać na ocenę prawdopodobieństwa wykrycia ptaków na składowisku? oraz w jaki sposób Doktorantka uwzględniła ten fakt w analizach danych?

Oprócz badań terenowych autorka rozprawy doktorskiej zgromadziła dane dotyczące procentowego pokrycia terenu wyróżnionymi typami środowisk na podstawie bazy Corine Land Cover oraz dane dotyczące średniej miesięcznej temperatury minimalnej, sumy opadów w miesiącu, wilgotności gleby, klimatycznego deficytu wody pozyskane z bazy danych TerraClimate. Dane wybrane do analiz dobrze charakteryzują siedlisko i zostały właściwie dobrane do stawianych pytań badawczych. Poprawnym założeniem jest podana informacja, że uwzględniając preferencje bociana białego do żerowania na pastwiskach, łąkach i wilgotnych obszarach otwartych struktura środowiska wokół gniazda odzwierciedla w przybliżeniu jakość siedliska dla badanego gatunku. Na podstawie zgromadzonych danych przy pomocy programu QGIS Doktorantka wykonała analizy przestrzenne obejmujące ocenę udziału 20 klas pokrycia terenu w 2 km buforze wokół gniazd; badane typy pokrycia terenu zostały połączone jak wynika z publikacji i rycin 5-6 opracowania dysertacji w 7 klas, chociaż ta informacja mogłaby być bardziej czytelnie przedstawiona w opisie analiz przestrzennych (str. 22, wiersze 6-15). Doktorantka także pomierzyła odległości pomiędzy monitorowanymi gniazdami i składowiskiem odpadów.

Bardzo silną stroną obu publikacji jest analiza statystyczna. W pracy opublikowanej w *Environmental Sciences and Pollution Research* wykonano ocenę prawdopodobieństwa zajęcia gniazda i wielkości sukcesu lęgowego zależnie od badanych czynników środowiskowych i zmiennych losowych (identyfikator gniazda, rok) z oceną estymatorów REML w uogólnionych modelach mieszanych. Właściwie zdefiniowano zmienne dla obu testowanych zależności, zbadano współliniowość zmiennych oraz poszukiwano najlepiej dopasowanego modelu metodą korygowanego kryterium informacyjnego Akaike. Walidacja modeli ich interpretacja nie budzi żadnych zastrzeżeń. W artykule zamieszczonym w *Scientific Reports* zastosowano również liniowy model mieszany z taką samą oceną estymatorów REML do zbadania zależności pomiędzy sukcesem lęgowym a zmiennymi środowiskowymi (dane klimatyczne, udział typów siedlisk, typ powierzchni, rok badań). W modelach uwzględniono zależności pomiędzy sukcesem lęgowym a udziałem gruntów ornych (zmienna Arable) oraz innych upraw (zmienna Other agricultural lands) zgodnych z wielomianem drugiego stopnia. Ale zależności przedstawione na rycinie 4 w publikacji, sugerują raczej zależności logarytmiczne, co może



tłumaczyć brak istotności efektów kwadratowych. Częstość wizyt bocianów białych na składowiskach odpadów zależnie od powierzchni składowiska i zagęszczenia populacji testowano w ogólnym modelu mieszanym addytywnym, gdzie czynnikiem losowym było składowisko odpadów. Również założenia do budowy tego modelu nie budzą żadnych zastrzeżeń. Interesującym typem analizy danych było z kolei estymowanie znaczenia zmiennych wyjaśniających (czynniki środowiskowe) wpływających na wartość klasyfikatora (0 – gniazda niezajęte; 1 – gniazda zajęte) na podstawie algorytmów systemów uczących się. Zadanie wydaje się być złożone, zatem dość trudno jest zdefiniować w takim postępowaniu algorytmy do ich rozwiązywania, ale Autorzy zastosowali wielokrotną ocenę krzyżową z systematycznym podziałem danych na dwa zbiory treningowy i testowy oraz wykorzystali pierwiastek błędu średniokwadratowego do oceny ważności zmiennych. W publikacji nie podano informacji czy oceniano wydajność tego modelu.

Wyniki w opublikowanych pracach zostały prawidłowo przedstawione na rycinach lub zestawione w czytelnie skonstruowanych tabelach. W opracowaniu dysertacji Doktorantka zamieściła dodatkowo 6 rycin i 2 tabele uzupełniające prezentacje danych omawianych w opracowaniu. Są to ryciny pokazujące przykłady konstrukcji na których posadowione były gniazda bocianów białych, przykłady siedlisk, przykłady obserwacji bocianów białych żerujących na jednym ze składowisk odpadów, mapę powierzchni badawczych związanych z monitorowanymi gniazd wokół terenów składowisk odpadów, udział rodzajów pokrycia terenu w 2 km buforze wokół gniazd.

Hipotezy badawcze zostały właściwie przetestowane a interpretacja analizy danych sprowadza się do kilku ustaleń. Doktorantka z współautorami wykazała, że najwyższym prawdopodobieństwem zajęcia charakteryzują się gniazda posadowione na słupach i kominach, a prawdopodobieństwo to rosło wraz z wzrastającym udziałem obszarów znacznie zmienionych przez człowieka oraz udziałem łąk i pastwisk. Prawdopodobieństwo zajęcia gniazda wykazywało zależność wielomianową drugiego stopnia zależnie od udziału gruntów ornych w terytorium lęgowym. Wykazano, że zmiennymi mającymi największy wpływ na prawdopodobieństwo zajęcia gniazda są: udział gruntów ornych, odległość od składowiska odpadów, sezon rozrodczy, udział łąk i pastwisk oraz udział innych gruntów rolnych. Szczególnie interesującym wynikiem jest wykazanie zależności pomiędzy prawdopodobieństwem zajęcia gniazda a odległością od składowiska odpadów. Istotnym wynikiem było wykazanie również na przykładzie danych z roku 2016, że zmiennymi wpływającymi na zajęcie gniazd były: udział gruntów ornych, klimatyczny deficyt wodny, wilgotność gleby, wielkość opadów oraz udział łąk i pastwisk. W pracy opublikowanej *Scientific Reports* Autorzy publikacji wskazali także, że sukces lęgowy był wyższy w korzystnych warunkach pogodowych (wyższa średnia temperatura minimalna) oraz wzrastał wraz z udziałem czterech typów gruntów: 1) obszarów znacznie zmienionych przez człowieka, 2) łąk i pastwisk, 3) gruntów ornych, 4) innych gruntów rolnych. Wyniki są interesujące, poszerzają znacząco wiedzę o wpływie siedlisk na prawdopodobieństwo zajęcia gniazda przez ten gatunek i jego sukces lęgowy; do wyników obu publikacji są już odwołania innych zespołów zajmujących się ekologią tego gatunku.

Podsumowując mogę stwierdzić z pełnym przekonaniem, że opublikowane dwie prace prezentują wyniki dobrze zaplanowanych i przeprowadzonych badań naukowych. Doktorantka opanowała metody badawcze stosowane w ornitologii terenowej, metody analizy przestrzennej i częściowo analizy statystycznej stosowanych w badaniach z zakresu ekologii. Metody badawcze zastosowane w pracach zostały właściwie dobrane, pozwalając na uzyskanie poprawnych danych, a analizy statystyczne pozwoliły na dobre wyprowadzenie wniosków. Uzyskano wartościowe wyniki, które mają duże znaczenie poznawcze. Doktorantka przeprowadziła dyskusję naukową uzyskanych wyników i właściwie wyprowadziła wnioski z przeprowadzonych badań.





## WNIOSEK KOŃCOWY

Rozprawa doktorska mgr Joanny Białas pt. "Ekologia bociana białego *Ciconia ciconia* w okresie lęgowym" 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), w pełni wpisuje się w dyscyplinę – nauki biologiczne i wnioskuję do Wysokiej Rady Wydziału Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu o dopuszczenie mgr Joanny Białas do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Z uwagi na opublikowanie cyklu dwóch prac badawczych prezentujących nowe, nieznane dotychczas aspekty ekologii rozrodu bociana białego, gatunku priorytetowego do ochrony w UE, umiejętność planowania i prowadzenia badań naukowych oraz rzetelną w mojej opinii dyskusję naukową zawartą w publikacjach wnioskuję do Wysokiej Rady Wydziału Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu o stosowne wyróżnienie pracy doktorskiej.

Jacek J. Nowakowski

