

Kraków, 22.08.2019 r.

dr hab. Piotr Profus, prof. PAN  
Instytut Ochrony Przyrody PAN  
al. Adama Mickiewicza 33  
31-120 Kraków  
kom. 510 260 564  
e-mail: [profus@iop.krakow.pl](mailto:profus@iop.krakow.pl)

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Macieja Kamińskiego "Zagęszczenie, pokarm, proporcja płci i wzrost piskląt bociana czarnego *Ciconia nigra* w Polsce środkowej"

## INFORMACJE OGÓLNE

Przedłożona mi do oceny rozprawa doktorska mgr Macieja Kamińskiego pt. "Zagęszczenie, pokarm, proporcja płci i wzrost piskląt bociana czarnego *Ciconia nigra* w Polsce środkowej" została wykonana w Katedrze Ekologii i Zoologii Kręgowców Instytutu Ekologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego pod kierunkiem prof. dr hab. Piotra Zielińskiego. Rozpatrywana praca doktorska stanowi spójny tematycznie cykl czterech publikacji dotyczących: 1/ aktualnej wiedzy na temat rozmieszczenia i zmian liczebności populacji lęgowej w Polsce środkowej, 2/ szacowania wieku piskląt na podstawie pomiarów morfometrycznych, 3/ składu diety piskląt m. in. w zależności od wielkości lęgu i przebiegu sezonu lęgowego, oraz 4/ oceny uwarunkowania zmienności proporcji płci i kondycji fizjologicznej piskląt w zależności od warunków pogodowych.

Wszystkie prace zostały opublikowane w latach 2017-2019 a każda z nich została opatrzona komentarzem Doktoranta obejmującym założenia pracy, streszczeniem zawartości publikacji oraz opisem wyprowadzonych wniosków. Nadto Autor załączył informację o swoim dorobku naukowym oraz dołączył oświadczenia krajowych współautorów o ich udziale w badaniach i przygotowywaniu publikacji.

Wszystkie cztery prace są opracowaniami zbiorowymi; w trzech zagranicznych mgr Maciej Kamiński jest pierwszym autorem a w publikacji krajowej autorem trzecim. Jego wkład w powstanie prac został określony na 30-40% w publikacjach zagranicznych i na 25% w pracy krajowej. Udział Doktoranta w przygotowaniu prac polegał na przeprowadzeniu części prac terenowych, opracowaniu wyników badań, udziale w pracach laboratoryjnych oraz w przygotowaniu tekstu. W dwóch publikacjach zamieszczonych w *Waterbirds* i *Ecological Indicators* opracował koncepcję pracy i był autorem korespondencyjnym.

Spośród przedłożonych do oceny prac, trzy zostały opublikowane w czasopiśmie dobrych, cieszących się międzynarodowym uznaniem, o wysokim (*Ecological Indicators*; IF - 3,983) i umiarkowanie wysokim (*Waterbirds*, IF – 0,669; *Turkish Journal of Zoology*, IF – 0,558) współczynniku oddziaływania. Praca w języku polskim o aktualnym i historycznym rozmieszczeniu i liczebności oraz zmianach populacji bociana czarnego w środkowej Polsce została wydana w czasopiśmie o zasięgu regionalnym (*Chrońmy Przyrodę Ojczyzną*, bez IF; 8 punktów MNiSW). Jest

to dość zrozumiałe biorąc pod uwagę trudności w publikowaniu wyników badań terenowych w periodykach o wysokim profilu.

Oprócz wydruków publikacji rozprawa obejmuje ich wykaz, streszczenia, wnioski, dorobek naukowy i oświadczenia współautorów o ich udziale w przygotowaniu poszczególnych publikacji. Rozdziały: streszczenia (w tym podrozdziały: wstęp i podsumowanie publikacji) oraz wnioski przedstawiono w języku polskim i angielskim. Wraz ze spisem cytowanej literatury – liczącym w sumie 50 pozycji, w tym 45 anglojęzycznych, opis ten stanowi łącznie 25 dodatkowych stron tekstu.

## MERYTORYCZNA OCENA PRACY

Bocian czarny jest w Polsce i Europie gatunkiem rzadkim i chronionym przez liczne akty prawa międzynarodowego: „Dyrektywę Ptasią” Unii Europejskiej, Konwencję Bońską o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt i Konwencję Ramzarską o ochronie obszarów wodno-błotnych. W Polsce gatunek objęty jest ochroną ścisłą a jego miejsca rozrodu podlegają ochronie strefowej (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 roku w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt; Dziennik Ustaw z 2016 r. poz. 2183). Bocian czarny znalazł się również w pierwszym wydaniu „Czerwonej listy gatunków zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce” (Głowaciński 1992). Został on na nią wprowadzony ze względu na zagrożenie z racji rzadkiego wówczas występowania oraz bytowania na rozległym obszarze ale w dużym rozproszeniu.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 roku w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. z 2016 r. poz. 2183) w Polsce bocian czarny podlega ochronie gatunkowej ścisłej i strefowej. Skuteczna ochrona tego gatunku i zarządzanie populacją wymaga poznania biologii i ekologii rozrodu gatunku w specyficznych dla jego zasięgu siedliskach. Wiedza o populacji bociana czarnego w porównaniu do części i szczegółowiej badanego bociana białego *Ciconia ciconia*, jest znacznie uboższa. Większość badań nad tym taksonem koncentrowała się głównie nad oceną liczebności i jej zmianami, lokalizacją gniazd, wielkością lęgów i migracjami. Badania wędrówek tego gatunku stały się w ostatnich latach niezwykle efektywne bowiem wsparte zostały nowoczesnymi metodami wykorzystującymi nadajniki satelitarne. Badania ekologii populacji lęgowej podejmowane były relatywnie rzadko w różnych częściach Europy i dotyczyły biologii rozrodu, składu pokarmu (np. w białoruskiej części Puszczy Białowieskiej, Puszczy Kampinoskiej, Borach Sobiborskich). Z tego powodu wybór tematu badawczego uważam za słuszny i celowy, zmierzający do poznania uwarunkowań rozrodu tego gatunku w Polsce środkowej, w której stan populacji lęgowej tego gatunku w ciągu ostatnich ośmiu dziesięcioleci wzrósł niemal sześciokrotnie. Cel badań został jasno sformułowany i zmierzał do poznania uwarunkowań rozrodu tego taksonu w Polsce środkowej, co z pewnością może mieć istotne znaczenie dla efektywnej jego ochrony. Przeprowadzane cenzusy jego populacji w różnych częściach jego areалу pokazują w ostatnich dziesięcioleciach różne trendy w różnych rejonach jego geograficznego zasięgu.

Zasadnicza część rozprawy w formie czterech opublikowanych artykułów była już zweryfikowana przez recenzentów wyznaczonych przez redakcję czasopism. W każdej z publikacji zwraca uwagę umiejętność wprowadzenia w tematykę badawczą jasność formułowania hipotez badawczych. Nie mam zarzutów do doboru metod badawczych i narzędzi statystycznych. Wyniki są przedstawione w sposób zwięzły i

klarowny, interpretowane są na tle literatury przedmiotu. Wnioski są ostrożne, co świadczy o dojrzałym podejściu Autora do własnych wyników badań. Rozprawa została starannie napisana, nie mam też zastrzeżeń do poprawności redakcyjnej.

Wszystkie prace przedstawione jako osiągnięcie naukowe do oceny to publikacje współautorskie:

Zieliński P., Janic B., **Kamiński M.**, Stopczyński M., Marszał L., Szpetmańska H., Bańbura J. 2017. Wzrost liczebności i zagęszczenie bociana czarnego *Ciconia nigra* w Polsce środkowej. *Chrońmy Przyrodę Ojczyzną* 73(2):101-109. (MNISW – 8 pkt.)

**Kamiński M.**, Bańbura J., Janic B., Marszał L., Minias P., Zieliński P. 2018. Intra-seasonal and Brood-size Dependent Variation in the Diet of Black Stork (*Ciconia nigra*) Nestlings. *Waterbirds* 43(3):268-276. (MNISW – 25 pkt., IF – 0,669)

**Kamiński M.**, Janic B., Marszał L., Bańbura J., Zieliński P. 2018. Age estimation of Black stork (*Ciconia nigra*) nestlings from wing, bill, head and tarsus lengths at the time of ringing. *Turkish Journal of Zoology* 42:132-136. (MNISW – 20 pkt., IF – 0,558)

**Kamiński M.**, Bańbura J., Janic B., Kaldma K., Konovalov A., Marszał L., Minias P., Väli U., Zieliński P. 2019. Brood sex ratio and nestling physiological condition as indicators of the influence of weather conditions on breeding black storks *Ciconia nigra*. *Ecological Indicators* 104:313-320. (MNISW – 35 pkt., IF – 3,983)

W pracy nr 1, jedynej napisanej w języku polskim (publikacja w *Chrońmy Przyrodę Ojczyzną*), przedstawiono aktualny stan wiedzy na temat liczebności i jej zmian oraz rozmieszczenia gniazd bociana czarnego w województwie łódzkim (ok. 18 000 km<sup>2</sup>). Zespół autorski zebrał wieloletnie dane wykazując stały wzrost liczby stanowisk lęgowych w województwie z 4 par w latach 1940. do 76 par w latach 2010-2015. Mimo tego autorzy uważają, iż struktura drzewostanów i sieć hydrograficzna charakteryzują ten obszar jako suboptymalny dla bociana czarnego. Aktualne zagęszczenie populacji oceniono na 0,42 pary lęgowej/100 km<sup>2</sup> powierzchni ogólnej, co przekłada się na 1,96 pary lęgowej/100 km<sup>2</sup> powierzchni leśnej. W lasach badanego województwa dominuje sosna (85%) lecz bocian czarny preferuje zakładanie gniazd na znacznie rzadszych tu dębach. Autorzy wskazują na istotną rolę starodrzewia dla lęgowej populacji bociana czarnego, gdzie na powierzchni drzewostanów starszych niż 60 lat zagęszczenie gniazdujących par było ponad dwukrotnie wyższe (4,35 pary lęgowej/100 km<sup>2</sup>) niż na całej powierzchni leśnej. Dzięki tym badaniom terenowym omawiany region stał się najlepiej zbadanym w kraju a pracę tę można uznać za wzorcową oraz wyjściową do dalszych badań populacyjnych oraz nad dynamiką liczebności tego gatunku. Praca ta obejmując ok. 8% powierzchni kraju ma o prawdę znaczenie regionalne lecz jest ważna dla ochrony tego gatunku bowiem oparta jest na analizie danych wieloletnich typu monitoringowego z ostatnich 80 lat.

W drugiej pracy autor zajął się problemem optymalizacji strategii żerowania i zapewnieniem potomstwu maksymalnego zysku energetycznego z pokarmu, przy minimalizacji własnego wysiłku (publikacja w *Waterbirds*). Doktorant ze współautorami założył, iż zapotrzebowanie na pokarm i energię piskląt zwiększa się wraz z ich wzrostem a to może skutkować zmianami w składzie diety piskląt w trakcie sezonu lęgowego. Większa liczba piskląt w lęgu oznacza wyższe zapotrzebowanie na pokarm niż w lęgach mniejszych a zatem można się spodziewać różnic w diecie

piskląt w tych dwóch grupach gniazd. Dla weryfikacji tych hipotez autorzy zbadali, w latach 2005-2016, skład pokarmu piskląt z 45 lęgów w 30 różnych gniazdach identyfikując w pokarmie w 567 ofiar. Większość diety piskląt stanowiły ryby (65%) oraz płazy (32%). Według recenzenta proporcje te w przeliczeniu na biomasę ofiar były nieco inne: ryby (85%) a płazy (14%). Wśród ofiar bociana czarnego liczebnie dominowały kijanki grzebiuszki ziemnej (135 os.= 23,4% ofiar) lecz pod względem ciężaru stanowiły one 10,5% ogólnej biomasy ofiar. W celu analizy wpływu wielkości lęgu na proporcje udziału ryb i płazów w diecie oraz ich wewnątrzsezonowej zmienności, zastosowano uogólnione modele mieszane regresji logistycznej. Okazało się, że lęgi o większej liczbie piskląt (3 i 4) są zaopatrywane przez ptaki rodzicielskie w istotnie większy odsetek płazów niż w lęgi składające się z 1-2 piskląt a wraz z postępem sezonu lęgowego oraz wzrostem piskląt udział płazów w ich diecie wzrastał. Jednocześnie, średnia wielkość ofiar, wyrażona średnią masą ich ciała, malała wraz z upływem czasu i także była mniejsza w większych lęgach. Te wyniki są zgodne z hipotezą zakładającą, że większe wymagania pokarmowo-energetyczne potomstwa powodowane przez wyższą liczbę piskląt w lęgu oraz ich wzrost, mogą powodować zmiany w strategii żerowania polegające na wyborze mniejszych ofiar, których pozyskanie wymaga mniej czasu i wysiłku. Metodycznie praca ta została bardzo dobrze wykonana a analiza zebranych danych i wraz z opracowaniem matematycznych modeli dostarcza nowej wiedzy o strategii żerowania tego ptaka.

Uwaga recenzenta: interesuje mnie łączna biomasa wszystkich 576 zidentyfikowanych ofiar w pokarmie bociana czarnego. Ta informacja powinna się była znaleźć w publikacji. Brak tej informacji nie pozwala bowiem na przeprowadzenie porównań z już wykonanymi badaniami w innych częściach areálu bociana czarnego.

Wiadomo, że wartość energetyczna różnych organizmów różni się i może się zmieniać w czasie, np. w związku ze zmianą udziału tłuszczu w masie zwierzęcia. Wartość kaloryczna kijanek np. grzebiuszki ziemnej *Pelobates fuscus* (pochodzących z gniazda bociana czarnego) spalonych w bombie kalorymetrycznej była niemal o połowę niższa niż wartość kaloryczna piskorza *Misgurnus fossilis*, który jest jedną z najbardziej „energodajnych” ryb. Wartość kaloryczna dorosłej żaby jest z kolei o ok. 30-50% wyższa niż kijanki (P.Profus – inf.niepubl.).

W trzeciej pracy (publikacja w *Turkish Journal of Zoology*) podsumowane zostały dane z 268 pomiarów biometrycznych 17 piskląt pochodzących z pięciu gniazd. Do ustalenia czasu klucia się piskląt wykorzystano fotopułapki (kamery) zlokalizowane blisko gniazd. Zebrane informacje pozwoliły na opracowanie metody wieku piskląt na podstawie pomiarów długości złożonego skrzydła, długości dzioba, głowy i skoku. Na podstawie tych pomiarów Doktorant opracował modele regresji prostoliniowej dla piskląt w wieku 18-35 dni. Materiał do tych analiz był wystarczająco obfity a modele regresji zostały opracowane prawidłowo. Należy podkreślić, że jest to niezwykle ważna praca metodyczna, która w przyszłości będzie miała niebagatelne znaczenie w dalszych badaniach ekologicznych rozradzającej się populacji bociana czarnego, zwłaszcza w badaniach, gdzie będzie istniała konieczność ustalania terminu znoszenia jaj, klucia się piskląt i będzie potrzeba ustalania wieku piskląt.

Celem czwartej pracy (publikacja w *Ecological Indicators*) było prześledzenie wpływu pogody (temperatury oraz opadów) na proporcje płci piskląt bociana czarnego. Warunki pogodowe w sezonie rozrodczym są bowiem bardzo istotnym czynnikiem wpływającym na rozwój i przeżywalność piskląt. Z tego powodu opady i temperatura mogą oddziaływać na proporcje płci piskląt poprzez bezpośredni wpływ

powodujący wzrost śmiertelności słabszych kondycyjnie młodych lub mogą wpływać na wielkość lęgu pośrednio poprzez dostępność pokarmu np. w wyniku zmian poziomu wody w miejscach żerowania ptaków dorosłych.

Bocian czarny jest gatunkiem o nieznacznym dymorfizmie płciowym a samce są nieznacznie większe od samic. Wśród piskląt w badanej populacji województwa łódzkiego odnotowano wyraźną przewagę samic bowiem na przebadanych molekularnie 284 piskląt z 96. lęgów samice stanowiły 61,3%. Autorzy opierali się na przesłankach wskazujących, iż kondycja samicy wpływa na proporcje płci piskląt a w warunkach suboptymalnych bardziej opłacalne jest inwestowanie w płęć mniej wymagającego potomstwa. Samice jako mniejsze mogą zatem być odchowane mniejszym kosztem energetycznym niż nieco większe samce. Z kolei samce są płcią bardziej wrażliwą i mają niższą kondycję fizjologiczną (mierzoną stężeniem hemoglobiny we krwi). Doktorant wykazał, iż największy wpływ na płęć piskląt mają terminy klucia, temperatura w marcu i wielkość opadów w maju. Bardzo ważnym ustaleniem było również, że warunki pogodowe są zdolne wpływać na proporcję płci piskląt. W literaturze brak dotychczas doniesień o wpływie warunków pogodowych w okresie przed składaniem jaj na proporcje płci piskląt.

## OCENA KOŃCOWA

Sumaryczna wartość współczynnika wpływu IF dla ocenianych publikacji wynosi łącznie 5,210, a liczba punktów MNISW – 88, co jak na publikacje z zakresu biologii środowiskowej, ekologii ptaków jest bardzo dobrym osiągnięciem.

Wyniki badań przedstawione w rozprawie doktorskiej mgr Macieja Kamińskiego stanowią oryginalny wkład w wyjaśnienie niektórych zagadnień biologii rozrodu i ekologii bociana czarnego. Recenzowana praca doktorska jest oryginalnym dziełem twórczym, wartościowym z naukowego punktu widzenia i ważnym pod względem poznawczym, która wypełnia lukę w ogólnej wiedzy na temat funkcjonowania populacji rozrodzkiej bociana czarnego, w tym mechanizmy regulujące relacje ilościowe pomiędzy płciami piskląt w suboptymalnych warunkach Polski środkowej.

Doceniam umiejętności Doktoranta w zakresie stawiania odpowiednich pytań badawczych i starannego wykonania analiz przestrzennych uwieńczonych sukcesem w postaci znaczącego dorobku naukowego. Doktorant wykazał się umiejętnością w sformułowaniu i w zrealizowaniu ciekawego, lecz bardzo trudnego tematu badawczego, zważywszy na trudny dostęp do obiektu badawczego. Gniazda bociana czarnego zlokalizowane są bowiem na wysokich drzewach, zwykle kilkanaście metrów nad gruntem a dotarcie do obiektu badań jest dość czasochłonne i może być czasami niebezpieczne.

Skomplikowana logistyka pracy terenowej pozwoliła na wykonanie licznych i precyzyjnych pomiarów piskląt i pobieranie próbek krwi w celu laboratoryjnego ustalenia płci piskląt oraz stężenia hemoglobiny we krwi młodych samic i samców. Warto tu podkreślić umiejętności doktoranta w zakresie organizowania pracy zespołowej. Wykazał on, że potrafi sprawnie przeprowadzić niełatwe, szeroko zakrojone badania naukowe. Zastosowanie różnych metod badawczych i narzędzi statystycznych do analizy danych i umiejętność interpretacji uzyskanych rezultatów dowodzi o dojrzałości naukowej doktoranta. Na podstawie przedstawionych prac wysoko oceniam wartość naukową i merytoryczną rozprawy, oraz kwalifikacje naukowe jej Autora. Badania swoje Doktorant zrealizował a następnie opracował z pasją i znajomością rzeczy, objawiając przy tym talenty naukowe.

Podsumowując stwierdzam, że przedstawione wyniki w dysertacji są w pełni oryginalne, mają duże znaczenie poznawcze i w istotny sposób zwiększają naszą wiedzę o funkcjonowaniu populacji bociana czarnego na naszych łągowiskach.

W związku z powyższym stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr Macieja Kamińskiego spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim określone w art. 13.1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w dziedzinie sztuki; (Dz. U. nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami). Na tej podstawie wnioskuję do Wysokiej Rady Naukowej Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego o dopuszczenie mgr Macieja Kamińskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jestem przekonany, że cykl prac badawczych prezentujących nowe, niepoznane dotychczas aspekty ekologii rozrodu bociana czarnego został dobrze opublikowany. Spore wrażenie na recenzencie (który też zajmuje się populacją bociana czarnego) zrobiło opracowanie nowatorskiej metody oceny wieku i możliwość obliczenia daty klucia piskląt (a pośrednio i rozpoczęcia zniesień) tego gatunku. Równie doskonale wykonana została praca o strukturze płciowej piskląt z wykorzystaniem metod molekularnych oraz wykazanie zależności pomiędzy warunkami pogodowymi a proporcją płci. Uwagę zwraca również bardzo dobra umiejętność planowania i prowadzenia badań naukowych, przeprowadzenie rzetelnej dyskusji naukowej w publikacjach. W związku z tym wnioskuję do Wysokiej Rady Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego o stosowne wyróżnienie niniejszej pracy doktorskiej.

Piotr Profus

