

Autoreferat

1. Imię i Nazwisko

Dariusz Bukaciński

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe/ artystyczne – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej

Dyplom magistra biologii, specjalizacja biologia środowiskowa, Wydział Biologii Uniwersytetu Warszawskiego, rok 1988, tytuł pracy magisterskiej: Zmiany liczebności i wybiórczość siedliskowa mewy śmieszki *Larus ridibundus*; promotor: prof. dr hab. Kazimierz Dobrowolski

Dyplom doktora nauk biologicznych w zakresie biologia, Instytut Ekologii Polskiej Akademii Nauk w Dziekanowie Leśnym, rok 1998, tytuł rozprawy doktorskiej: Adaptacyjne znaczenie terytorializmu u mewy pospolitej *Larus canus*; promotor: prof. dr hab. Kazimierz Dobrowolski

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych/ artystycznych

1988-1989 Zakład Zoologii i Ekologii, Uniwersytet Warszawski, asystent

1989-1998 Zakład Ekologii Ogólnej, później Zakład Ekologii Populacji, Instytut Ekologii PAN w Dziekanowie Leśnym, asystent

1989-2002 Zakład Ekologii Populacji, Instytut Ekologii PAN w Dziekanowie Leśnym, adiunkt

2002-2013 Centrum Badań Ekologicznych PAN w Dziekanowie Leśnym, adiunkt

od 2008 - Instytut Ekologii i Bioetyki, Wydział Filozofii Chrześcijańskiej, Uniwersytet im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, adiunkt

4. Wskazanie osiągnięcia* wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.):

a) tytuł osiągnięcia naukowego/artystycznego:

Uwarunkowania życia mew *Laridae* w korycie środkowej Wisły: zagrożenia, taktyki lęgowe i strategia czynnej ochrony w nieprzewidywalnym środowisku

Na osiągnięcie składa się cykl obejmujący artykuł, rozdział w monografii i trzy monografie. Wybór monografii jako części pakietu prezentującego osiągnięcie pozwolił na zaprezentowanie uwarunkowań życia mew w nieprzewidywalnym środowisku w pełnym wymiarze, na tle zachowań tych ptaków w siedliskach dużo bardziej stabilnych. Monografie, w znacznie większym stopniu niż pojedyncze publikacje, prezentują możliwie aktualną wiedzę dotyczącą poruszanych zagadnień i gatunków, którą tylko we fragmentach można odnaleźć we wcześniejszych moich artykułach. Wszystkie monografie powstały na zamówienie zewnętrzne. O jedną z nich poprosiło krajowe Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych (CKPŚ), w porozumieniu z Regionalną Dyрекcją Ochrony Środowiska (RDOŚ) w Warszawie i Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) (praca 4), o dwie pozostałe gremia międzynarodowe: redakcja naukowa Birds of Western Palearctic (BWP), Oxford University Press (praca 2) i Komisja Europejska LIFE-Nature (praca 5). Traktując zaproszenie do współpracy przez wyżej wymienione Instytucje jako wyraz uznania i zaufania, wydaje się celowe przedstawienie tej części dorobku jako osiągnięcie.

Impact Factor dla publikacji zgodny z rokiem wydania wynosi - 2,138 a łączna suma punktów MNiSW (grudzień 2015) dla wszystkich prac wymienionych poniżej - 120 pkt.

b) autor/autorzy, tytuł/tytuły publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa

1. **Bukaciński D (65%)**., Bukacińska M., Lubjuhn T. 2000. Adoption of chicks and the level of relatedness in common gull, *Larus canus* colonies: DNA fingerprinting analyses. Anim. Behav. 59: 289-299

IF: 2,138 / pkt MNiSW: 40

Udział w pracy: koncepcja i koordynacja badań, udział w pracach terenowych, w wykonaniu analiz molekularnych, przy opracowaniu materiału i interpretacji wyników, pozyskanie finansowania na pobyt w Bonn w celu wykonania laboratoryjnych analiz molekularnych (indywidualny projekt badawczy finansowany przez Fundację Aleksandra von Humboldta), zaplanowanie rysunków i tabel obrazujących wyniki badań, napisanie wstępnej wersji publikacji, udział przy wprowadzaniu korekt i przygotowaniu finalnej wersji pracy do druku po recenzjach.

2. **Bukaciński D (65%)**., Bukacińska M. 2003. *Larus canus* Common Gull, tom Birds of Western Palearctic Update 5 (ed. David Parkin), Oxford Univ. Press, 36 s.

pkt MNiSW: 25

Udział w pracy: koncepcja i koordynacja długoterminowych badań z zakresu ekologii populacyjnej i behawioralnej w wiślanych koloniach mewy siwej, udział w pracach terenowych, gromadzeniu i opracowaniu opublikowanych i niepublikowanych materiałów dotyczących wszystkich aspektów życia gatunku w kraju i na świecie, napisanie wstępnej wersji monografii gatunku, zaplanowanie rysunków i tabel, udział przy wprowadzaniu korekt i przygotowaniu finalnej wersji pracy do druku po recenzjach.

3. **Bukaciński D (65%)**., Bukacińska M. 2008. Threatened bird species of the middle Vistula River islands: status, necessity for protection and proposed activities s. 219-239 W: Uchmański J. (red) Theoretical and applied aspects of modern ecology. UKSW, Warszawa

pkt MNiSW: 5

Udział w pracy: koncepcja i koordynacja długoterminowych badań biologii, ekologii i taktyk lęgowych w wiślanych koloniach mew i rybitw, pomysł zabiegów ochronnych zagrożonych gatunków ptaków siewkowych, pozyskanie finansowania na czynną ochronę awifauny Wisły ze środków unijnych w ramach projektów finansowanych przez GEF i EkoFundusz udział w pracach terenowych obejmujących program czynnej ochrony, udział w monitoringu liczebności, rozmieszczenia i parametrów lęgowych ptaków w korycie środkowej Wisły oraz przy monitorowaniu skuteczności wprowadzanych zabiegów ochronnych, napisanie wstępnej wersji pracy, zaplanowanie rysunków i tabel, udział przy wprowadzaniu korekt i przygotowaniu finalnej wersji pracy do druku po recenzjach.

4. **Bukaciński D. (100%)** 2015. Strategia czynnej ochrony zagrożonej awifauny wysp środkowej Wisły: podręcznik najlepszych praktyk. OTOP, Marki, 57 s.

pkt MNiSW: 25

5. Monografia wielogatunkowa wydana w czterech wersjach językowych: po polsku, angielsku, niemiecku i francusku:

5a. **Bukaciński D (75%)**., Bukacińska M. 2015. Kluczowe gatunki ptaków siewkowych na środkowej Wiśle: biologia, ekologia, ochrona i występowanie. Monografie. STOP, Warszawa, 314 s (w 5 tomach)

5b. **Bukaciński D (75%)**., Bukacińska M. 2015. Key Species of Waders on the Middle Vistula River: biology, ecology, conservation and occurrence. Monographs. STOP, Warsaw, 128 s.

5c. **Bukaciński D (75%)**., Bukacińska M. 2015. Besondere Bedeutsame Regenpfeiferartige an der Mittleren Weichsel: biologie, Oekologie, schutz und vorkommen. Monografien. STOP, Warschau, 140 s.

5d. **Bukaciński D (75%)**., Bukacińska M. 2015. Les Principales Espèces de Charadriiformes sur La Vistule Moyenne: La Biologie, L'Ecologie, La Conservation, Et L'Occurrence. STOP, Varsovie, 138 s.

pkt MNiSW: 25

Udział w pracy: koncepcja i koordynacja długoterminowych badań biologii, ekologii rozrodu i taktyk lęgowych wiślanych gatunków mew i rybitw, których wyniki zostały przedstawione w monografiach, koncepcja i koordynacja zabiegów czynnej ochrony zagrożonych gatunków mew, rybitw i sieweczek, udział w pracach terenowych obejmujących badania biologii, ekologii i taktyk rozrodczych oraz program czynnej ochrony omawianych gatunków, pozyskanie finansowania na badania naukowe (KBN, NCN) oraz czynne zabiegi ochronne ze środków unijnych w ramach projektów finansowanych przez GEF, EkoFundusz, a następnie wspólnie przez CKPŚ i NFOŚiGW, udział w monitoringu liczebności, rozmieszczenia i parametrów lęgowych ptaków w korycie środkowej Wisły oraz w monitorowaniu skuteczności i efektów wprowadzanych zabiegów ochronnych, udział w gromadzeniu i opracowaniu opublikowanych i niepublikowanych materiałów dotyczących wszystkich aspektów życia omawianych gatunków w kraju i na świecie, napisanie wstępnej wersji monografii, zaplanowanie rysunków i tabel, udział przy wprowadzaniu korekt i przygotowaniu finalnej wersji pracy do druku po recenzjach.

c) omówienie celu naukowego/artystycznego ww. pracy/prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania.

Celem prac składających się na moje osiągnięcie jest analiza przyczynowo-skutkowa ograniczeń, przystosowań i zagrożeń dla gniazdujących mew i rybitw w korycie środkowego biegu Wisły. Brałem pod uwagę zarówno uwarunkowania fizyczne i środowiskowe wpływające na biologię i ekologię rozrodu, jak i populacyjne kształtujące bieżące zachowania lęgowe (*sensu* taktyka) i przystosowania do życia (*sensu* strategia) w tak specyficznym, nieprzewidywalnym środowisku. Coraz poważniejsze skutki negatywnej działalności człowieka i rosnąca świadomość konieczności szybkiego i skutecznego reagowania na rosnące zagrożenia dla świata przyrody sprawiają, że aplikacyjne (związane z ochroną przyrody) spojrzenie na problemy ekologii staje się jednym z bardziej zauważalnych nurtów tej dziedziny nauki. Ponieważ uważam, że tego typu kompleksowe spojrzenie na świat przyrody i zjawiska w nim zachodzące jest niezwykle ważne, obok problemów z zakresu ekologii populacyjnej i behawioralnej, przedstawiłem w tym zbiorze prac również działania dotyczące czynnej ochrony gatunkowej. Jest to szczególnie istotne i celowe w przypadku gatunków zagrożonych wyginięciem lub notujących długofalowy, silny regres liczebności, jak ma to miejsce u większości gatunków ptaków siewkowych *Charadriiformes* zasiedlających koryto Wisły.

Przedmiotem moich badań są mewa siwa *Larus canus*, której poświęciłem najwięcej miejsca oraz śmieszka *Chroicocephalus ridibundus*. Dla obu tych gatunków Dolina Środkowej Wisły jest jedną z 10 najważniejszych ostoi w Polsce, a dla bardziej zagrożonej mewy siwej kluczowym lęgowiskiem gromadzącym 85%-90% populacji (Sikora i inni 2007, Wilk i inni 2010). Tym samym sukces lęgowy i przeżywalność tych gatunków w dolinie Wisły w decydujący sposób wpływa na ich status i liczebność w całym kraju.

Wisła jest ostatnią dużą rzeką w Europie, która na dużej części swojej długości zachowała jeszcze naturalny charakter nizinnej rzeki roztokowej (meandrującej) z szerokim korytem, stale zmieniającym się nurtem i wyspami w nurcie. Brak trwałego, kompleksowego reżimu hydrotechnicznego sprawia, że w środkowym biegu tej rzeki możemy obserwować siedliska, które w wyniku regulacji cieków bardzo trudno jest już odnaleźć na śródlądziu Europy Zachodniej. Są nimi urwiste brzegi, a przede wszystkim niskie, okresowo zalewane ławice piaskowe i wyspy w nurcie, o różnej trwałości, wielkości, wysokości i pokryciu roślinnym. Pomimo, że dolina Wisły jest miejscem gniazdowania ponad 160 gatunków ptaków, unikatowy zespół awifauny koryta nizinnej rzeki tworzy zaledwie kilkanaście z nich (Chylarecki i inni 1995, Sikora i inni 2007). Obok brzegówki *Riparia riparia* i zimorodka *Alcedo atthis* zajmujących urwiste brzegi, pozostałe zasiedlają głównie piaszczyste ławice i wyspy bez roślinności lub z kępowo rozmieszczoną roślinnością zielną i porostem wierzbowo-topolowym w nurcie rzeki. Trzon zespołu tworzą ptaki należące do mewowców *Larii* i siewkowców *Charadrii*.

Nieprzewidywalne, dynamicznie zmieniające się warunki środowiskowe dużej nizinnej rzeki roztokowej (długotrwała susze lub częste, duże przybory wody; szybka sukcesja roślinności lub regularne niszczenie roślinności przez przybory wody; tworzenie się nowych wysp lub wędrowanie i zanikanie dotychczasowych miejsc gniazdowania; silne nasłonecznienie lub silne, gwałtowne wiatry) stwarzają specyficzne, nie spotykane w innych siedliskach uwarunkowania wpływające na rozród i warunki życia ptaków. Rozpoczynając badania w dolinie środkowej Wisły przyjąłem założenie, że tak ekstremalne warunki będą w istotny sposób wpływały zarówno na biologię i ekologię rozrodu oraz zachowania rodzicielskie ptaków zasiedlających wyspy i ławice w korycie rzeki, jak i na rodzaj i relatywne znacznie czynników ograniczających sukces lęgowy i przeżywalność dorosłych. Powszechna, kompleksowa regulacja cieków w Europie zachodniej i południowej sprawiła, że na

większości arealu występowania gatunki objęte przez nas badaniami straciły swoje naturalne środowisko, jakim były doliny rzek. Od wielu pokoleń zasiedlają tam sztuczne siedliska zastępcze związane z działalnością człowieka (np. stawy, żwirownie, odstojniki, konstrukcje portowe), ewentualnie naturalne o odmiennym, zdecydowanie bardziej stabilnym charakterze, niż dolina nizinnej rzeki roztokowej (np. wysokie wyspy na morzach lub jeziorach, skaliste wybrzeża, wilgotne łąki itp.). Brak wiedzy o funkcjonowaniu populacji mew i rybitw w okresie lęgów na naturalnych ciekach sprawił że wyniki moich badań od samego początku nosiły znamiona nowatorskich, wzbogacających dotychczasową wiedzę z zakresu biologii, a zwłaszcza ekologii i zachowań reprodukcyjnych mew *Laridae*. Ważniejsze jednak było to, że umożliwiły poszukiwanie różnic i podobieństw w bieżących zachowaniach i ultymatywnych przystosowaniach (*sensu* taktyki i strategii) do życia w wysoce nieprzewidywalnych warunkach między ptakami należącymi do długo żyjących gatunków różniących się cechami biologii (np. między mewami i rybitwami, między mewą siwą a śmieszką itp.).

Najbardziej spektakularne osiągnięcie moich badań w koloniach mewy siwej jest związane z obserwowanym po raz pierwszy u tego gatunku, zachowaniem adopcji piskląt (prace 1,2,5). Ten wciąż bardzo słabo poznany fenomen behawioralny jest definiowany jako obrona, ogrzewanie i karmienie piskląt przez osobniki inne niż biologiczni rodzice (Wilson 1975, Brown 1998). Jeśli już, to był on opisywany głównie u zagniazdowników właściwych, u których poziom wysiłku rodzicielskiego nie spada wraz ze wzrostem liczby piskląt, jak ma to miejsce na przykład u blaszkodziobych *Anseriformes* i perkozów *Podicipediformes* (Clutton-Brock 1991, Williams 1994, Nastase i Sherry 1997). U zagniazdowników niewłaściwych z opieką rodzicielską, takich jak mewy i rybitwy, u których wysiłek rodziców (np. częstość karmień) zmienia się w zależności od wielkości wylęgu (liczby piskląt), adopcje obserwowano u zdecydowanie mniejszej liczby gatunków i znacznie rzadziej. U kilku gatunków mew i rybitw, u których stwierdzono adopcje, dotyczyły one zazwyczaj pojedynczych przypadków, wyjątkowo u 3%-12% obserwowanych par (Holley 1984, Carter i Spear 1986, Pierotti i Murphy 1987, Roberts i Hatch 1994, Brown 1998). Tymczasem w wiślanych koloniach mewy siwej corocznie, w latach 1988-1999, między 35% a 50% obserwowanych par (a po roku 2000, w niektórych latach ponad 65% par) adoptowało przynajmniej jedno pisklę (praca 1, praca 2). Tym samym, chociaż niezaprzeczalnie ważnym było odkrycie, że mewa siwa jest szóstym gatunkiem w

obrębie rodziny *Laridae*, u którego zjawisko to stwierdzono, zdecydowanie najważniejszym było stwierdzenie niespotykanej dotychczas w świecie ptaków regularności i powszechności tego zachowania.

Podczas gdy korzyści dla adoptowanych piskląt wydają się być oczywiste (np. Pierotti i Murphy 1987, Hebert 1988, Brown i inni 1995), trudno jest doszukać się korzyści dla przybranych rodziców. Przyjmowanie pod opiekę piskląt innych par zwykle powoduje wzrost rodzicielskich inwestycji w wylęg i większe ryzyko niższego sukcesu lęgowego własnych piskląt (np. Graves i Whiten 1980, Morris i inni 1991, Brown 1998). W związku z tym, że adopcje były obserwowane wielokrotnie rzadziej niż wyganianie, dziobanie i/lub zabijanie obcych piskląt (np. Pierotti 1991, Saino i inni 1994) uznano, że rodzice starają się unikać akceptacji wędrujących piskląt. W efekcie powszechnie interpretowano adopcję jako (1) błąd reprodukcyjny rodziców wynikający z ich małego doświadczenia rodzicielskiego (ptaki młode) lub słabej kondycji fizjologicznej w efekcie czego nastąpiło błędne rozpoznanie piskląt jako własne (Riedmann 1982, Roberts i Hatch 1994), lub jako (2) malaadaptację do warunków lęgowych (np. wysokie zagęszczenie gniazd, Holley 1981, Carter i Spear 1986, Saino i inni 1994). Tym samym uznano występowanie adopcji jako produkt uboczny życia w kolonii, korzystny wyłącznie dla piskląt. W świetle wyników uzyskanych w wiślanych koloniach mewy siwej wyjaśnienia te nie były satysfakcjonujące. Nie dość, że akceptacja wędrujących piskląt mewy siwej była zbyt częsta, aby uznać ją za przypadek, to najczęściej dotyczyła piskląt czterodniowych lub starszych, kiedy z pewnością rodzice potrafią już rozpoznawać własne pisklęta (praca 1). Co więcej, w wiślanych koloniach mewy siwej notowaliśmy niskie zagęszczenie gniazd i co ważniejsze bardzo niski poziom agresji sąsiedzkiej w stosunku do wędrujących piskląt. Niezależnie od wieku piskląt altruistyczne zachowania ptaków dorosłych (adopcje) notowaliśmy zawsze częściej niż egoistyczne (wyganianie, dziobanie, brak akceptacji) (praca 1).

Mając powyższe fakty na uwadze postanowiłem sprawdzić empirycznie, czy rzeczywiście adopcje piskląt mewy siwej są nieadaptatywne dla przybranych rodziców? Czy jedynym wytłumaczeniem tego altruistycznego zachowania jest przypadek, błąd lub nieprzystosowanie ptaków do warunków lęgowych (malaadaptacja)? Analizy molekularne (DNA-fingerprinting) umożliwiające weryfikację tych kluczowych hipotez wykonałem w laboratorium na Uniwersytecie w

Bonn, w trakcie dwóch stypendiów przyznanych mi przez Fundację im. Aleksandra von Humboldta.

Rozważania teoretyczne wiążące obecność adopcji u naziemnych kolonijnych ptaków z potencjalnymi korzyściami dla przybranych rodziców były prezentowane niezwykle rzadko. Pierwsze z wyjaśnień, znane jako hipoteza "altruizmu odwzajemnionego" (Pierotti 1980, 1982) łączyło przyczyny występowania tego zachowania z cechami biologii niektórych gatunków (w tym mewy siwej) takimi jak długowieczność, duża powracalność do miejsc wyklucia się i silne przywiązanie do miejsca gniazdowania. Zgodnie z tą koncepcją, jeśli dorosła mewa ma 25%-50% prawdopodobieństwo adopcji w całym reprodukcyjnym okresie życia, możliwa byłaby taka wymiana piskląt między sąsiadami, gdzie para akceptująca w jednym roku, mogłaby być donorem w innym. Jeśli w wyniku takich aktów łączne dostosowanie osobników wzrosnie, wzajemne adopcje byłyby ewolucyjnie korzystne (Pierotti 1982, Pierotti i Murphy 1987). Druga hipoteza przewidywała akceptację obcych piskląt jako efekt tzw. "słabego altruizmu" (altruizmu o niskich kosztach) związanego z występowaniem ekstremalnych warunków środowiskowych (np. silne nasłonecznienie lub brak wody jak w warunkach pustynnych). Zgodnie z nią w sytuacji, kiedy czynniki niezależne od zagęszczenia (np. pogoda) powodowałyby wysoką śmiertelność piskląt, akceptacja obcych piskląt nie zmniejszałaby dostosowania przybranych rodziców (Riedman 1982, Pierotti i Murphy 1987). Ostatnią hipotezą, wyjaśniającą adopcje przez pryzmat korzyści dla ptaków dorosłych była hipoteza "altruizmu krewniaczego", zaproponowana przez Waltza (1981). Zakładał on, że ptaki (warunek: długowieczne i o dużej powracalności do miejsc wyklucia się) gnieźdzące się blisko siebie (sąsiedzi) są częściej i w większym stopniu spokrewnione ze sobą, niż ptaki oddalone przestrzennie od siebie. Jeśli przybrani rodzice akceptują pisklęta z sąsiednich lęgów, częściej adoptują pisklęta krewnych niż obcych. Pomimo braku bezpośrednich korzyści z adopcji dla przybranych rodziców, ich łączne dostosowanie wzrastałoby poprzez wychowanie większej liczby spokrewnionych piskląt. Zgodnie z tą koncepcją zachowania egoistyczne (brak akceptacji lub agresja wobec wędrujących piskląt, łącznie z ich zabijaniem) obserwowalibyśmy w dwóch sytuacjach: w stosunku do piskląt niespokrewnionych, a w stosunku do spokrewnionych w sytuacjach, kiedy zachowania "samolubne" będą faworyzowane tak jak np. w latach złych pokarmowo,

kiedy szanse wykarmienia z sukcesem własnych piskląt są małe (West-Eberhard 1975, Waltz 1981).

Wieloletnie obserwacje opieki rodzicielskiej indywidualnie rozpoznawalnych ptaków w kilku, corocznie tych samych miejscach (koloniach lęgowych), w połączeniu z analizami molekularnymi umożliwiły mi przetestowanie, nigdy dotąd nie potwierdzonej empirycznie hipotezy "altruizmu krewniaczego", w odniesieniu do występowania adopcji wędrujących piskląt w wiślanych koloniach mewy siwej (praca 1). Pozwoliły też przeanalizować wyniki w kontekście nigdy nie weryfikowanych, przedstawianych przez Pierotti (1982), Riedman (1982) i Pierotti i Murphy (1987) hipotez "altruizmu odwzajemnionego" i "słabego altruizmu" (praca 2, praca 5).

Uzyskane wyniki jednoznacznie wskazały na obecność sąsiedzkich grup krewniaczych w wiślanych koloniach mewy siwej i potwierdziły słuszność tłumaczenia altruistycznych zachowań rodzicielskich u tego gatunku w oparciu o hipotezę "altruizmu krewniaczego" (praca 1). Stwierdziliśmy też występowanie wzajemnych adopcji piskląt między parami sąsiedzkimi, zarówno w trakcie tego samego sezonu lęgowego, jak i w kolejnych latach potwierdzając hipotezę "wzajemnego altruizmu" (praca 1, praca 2). Co więcej, notowane przez nas w wiślanych koloniach mewy siwej podczas przyborów wody i/lub wielodniowych upałów, nigdy wcześniej nie opisywane u mewowców *Larii*, altruistyczne zachowania rodzicielskie takie jak sąsiedzkie adopcje gniazd z jajami oraz tworzenie się "żłobków" (łącznie się w jedną dużą grupę piskląt z dwóch lub trzech gniazd, którą wspólnie opiekują się wszyscy socjalni rodzice piskląt tworzących grupę) dają podstawy do stwierdzenia, że przy interpretacji bieżących taktyk lęgowych u tego gatunku należy brać pod uwagę również, indukowany pogodą, "słaby altruizm" (praca 2, praca 5).

Wyniki obserwacji tych spektakularnych zachowań rozrodczych mew na wyspach środkowej Wisły nie pozostały nie zauważone na świecie. Efektem zainteresowania był przyjazd ekipy filmowej "National Geographic" i nakręcenie scen do filmu "Adoption" z serii "Animals Like Us".

Wieloletnie badania biologii i ekologii indywidualnie rozpoznawanych ptaków w korycie dużej, nizinnej rzeki o naturalnym charakterze, środowisku unikalnym w Europie zachodniej, na tyle mocno zainteresowały też redakcję naukową wielotomowej encyklopedii ptaków "The Birds of Western Palearctic"(BWP), Oxford University Press, że zaproponowano mi i mojej żonie Monice Bukacińskiej napisanie monografii mewy siwej *Larus canus* do BWP, gdzie na tle aktualnej wiedzy światowej

dotyczącej tego gatunku, w możliwie najszerszym zakresie mieliśmy przedstawić wyniki naszych badań. Pozwoliło to w znaczący sposób uzupełnić ówczesną wiedzę o gatunku poprzez prezentację odmienności biologii i ekologii rozrodu wiślanej populacji, oraz zwrócenie uwagi na nie znane dotąd aspekty zachowań, zwłaszcza terytorialnych, rozrodczych i rodzicielskich (praca 2). Wiedza ta została uzupełniona na forum międzynarodowym o kolejne nowe wyniki i informacje, w ostatnio opublikowanej kolejnej monografii tego gatunku (praca 5).

Badania w korycie środkowej Wisły, po raz pierwszy zwróciły uwagę na niespotykaną u innych gatunków podrzędu mewowców *Larii* dwubiegunowość zachowań mewy siwej. Z jednej strony zdecydowanie wzmocniona została wiedza o tym, że jest to gatunek niezwykle konserwatywny tj. o bardzo dużej powracalności do miejsc wyklucia, dużym przywiązaniu do partnera i niezwykle silnym, niemalże punktowym przywiązaniu do miejsca gniazdowania. Pomimo, że w kolejnych 5-6 latach miejsce gniazdowania zmieniało się radykalnie, z siedliska piaszczystego bez roślinności na zarośnięte łąkowo podrostem wierzby i/lub topoli i roślinnością zielną, ptaki (te same pary) potrafiły zakładać gniazda w obrębie tych samych 5-10 m². Mogłoby się wydawać, że konserwatyzm przejawia się też przy wyborze środowiska gniazdowania. Zwróciliśmy uwagę, analizując zagadnienie w skali regionu, lub części areалу, że gatunek ten zajmuje zazwyczaj tylko jedno środowisko. W Kanadzie są to jeziora, w Estonii - duże wyspy morskie, w Skandynawii - wybrzeże, w Wielkiej Brytanii - torfowiska, w Polsce - koryto dużej nizinnej rzeki. Biorąc jednak pod uwagę zakres zajmowanych siedlisk w obrębie tego jednego środowiska mewa siwa wykazuje równocześnie nie spotykaną u innych gatunków mew plastyczność, zasiedlając wszystkie lub większość dostępnych siedlisk. W warunkach koryta Wisły potrafi zajmować zarówno niskie rozległe piaszczyste plaże bez jakiegokolwiek roślinności, miejsca łąkowo zarośnięte trawami i drzewami, a nawet miejsca silnie podmokłe z wysoką roślinnością (praca 2). Co więcej, stwierdziliśmy, że potrafi zajmować z sukcesem miejsca zupełnie obce i nie spotykane nie tylko u mewy siwej, ale w ogóle w obrębie mewowców *Larii*. W warunkach wiślanych znajdowaliśmy gniazda na wysokości 2-3 m na głowiastych wierzbach, na brzegu rzeki lub w korycie rzeki, na wodzie na pniach lub innym materiale naniesionym przez przybór wody (praca 2, praca 5), a nawet w zbożu, nie dość że 400-500 m od wody, to jeszcze na zawału od strony wsi (praca 2, praca 5). Kolejne lata badań pokazały, że nie był to szczyt możliwości plastycznych tego gatunku. W czasie wysokich, długo trwających

przyborów rzeki w okresie wiosenno-letnim mewa siwa staje się gatunkiem nadrzewnym! Do 18-20% wszystkich gniazd znajdowaliśmy wówczas na drzewach, na bocznych grubych gałęziach, w okółku konarów lub tuż przy pniu na wysokości nawet 15-18 m i w miejscach oddalonych od wody do 250 m (praca 5). Co więcej, pary, które raz decydowały się na założenie gniazda na drzewie, w czasie kolejnych przyborów nie dość, że robiły to ponownie, to osiedlały się na tych samych drzewach.

Podczas gdy silne przywiązanie do miejsc lęgu jest normą u tego gatunku, znaną przynajmniej od czasu ukazania się naszej pierwszej monografii (praca 2), zupełnym zaskoczeniem było, że podobne lub jeszcze silniejsze jest przywiązanie do miejsc zimowania. Ponad 90% wiadomości powrotnych wiślanych mew obserwowanych (złapanych) zimą więcej niż jeden raz pochodziła z tego samego obszaru. Rekordziści byli obserwowani 30-35 razy w tym samym miejscu (w obrębie 50-200 m) w ciągu kolejnych siedmiu-ośmiu zim (praca 5).

Inne nieznanne informacje związane są już z uwarunkowaniami jakie gatunek ten spotyka w korycie dużej nieuregulowanej rzeki. Pomimo, że podobnie jak w innych częściach areалу mewa siwa jest na Wiśle terytorialna, to już liniowa struktura przestrzenna kolonii i mobilność terytoriów są zupełnym *novum* dla tego gatunku (praca 2, praca 5). Mewy siwe na wyspach wiślanych preferują liniowe rozmieszczenie terytoriów, wzdłuż brzegów wysp, gdzie przynajmniej jedną z granic terytorium jest woda. Zapewnia to stały dostęp do wody pisklętom, ogranicza też liczbę sąsiadów, a tym samym wzajemną agresję i ryzyko kleptoparazytyzmu pokarmowego. W okresie kiedy pisklęta mają kilka dni dotychczasowe terytorium jest opuszczane. Rodzina przemieszcza się, pozostając cały czas przy brzegach wysp, ale już na ruchomych terytoriach, których granice ustalone są na bieżąco.

Zupełnie inaczej kształtuje się też na Wiśle relatywne znaczenie czynników ograniczających rozród i przeżywalność ptaków. Wśród najważniejszych czynników ograniczających sukces lęgowy są, niespotykane w innych częściach areалу, masowe pojawy meszek i przybory wody (praca 2, praca 5). Niestabilne warunki pogodowe sprawiają, że ptaki potrafią powtarzać lęgi nawet 3-4 razy, składając w sezonie łącznie nawet do 10-11 jaj. Sezon lęgowy pojedynczych par potrafi trwać wówczas ponad 100-110 dni (do końca lipca, a nawet pierwszych dni sierpnia). Notowane na Wiśle liczby składanych jaj i długość sezonu lęgowego są rekordowymi wśród wszystkich mewowców *Larii*.

Drugim, obok mewy siwej, gatunkiem, który od wielu lat budzi moje duże zainteresowanie badawcze jest śmieszka *Chroicocephalus ridibundus*. Ekspansja tego gatunku, jaka miała miejsce w Europie w drugiej połowie XX wieku, oprócz naturalnego rozszerzenia zasięgu bardziej na północ, doprowadziła też do kolonizacji nowych środowisk, głównie na śródlądziu (praca 5). Najważniejszym i najbardziej odmiennym od zajmowanych dotychczas były wyspy w korycie środkowej Wisły. Do czasu ekspansji śmieszka zasiedlała w okresie lęgowym eutroficzne jeziora, stawy i zbiorniki pochodzenia antropogenicznego (glinianki, żwirownie, odstojniki itp.), rzadziej wilgotne łąki. Są to miejsca o zupełnie innej charakterystyce środowiskowej niż spotykane w korycie dużej nizinnej rzeki, wilgotne, a przede wszystkim bardziej stabilne i przewidywalne. Rozpoczynając badania w koloniach śmieszki na Wiśle postawiłem tezę, że kolonizacja tego miejsca będzie skuteczna jedynie wówczas, jeśli równoległe z nią będzie następować modyfikacja zachowań lęgowych ptaków, mających na celu przystosowanie się do suchych i zupełnie odkrytych siedlisk (piach), których w korycie rzeki jest najwięcej i niestabilnych warunków hydrologicznych. Okazało się, że śmieszka jest gatunkiem niezwykle plastycznym w wyborze siedliska gniazdowania. Środkowy bieg Wisły jest jedynym znanym miejscem w obrębie jej arealu występowania, gdzie, obok terenów trawiastych i mulistych, gatunek ten licznie zasiedla piaszczyste plaże bez jakiegokolwiek roślinności lub z niską roślinnością rozmieszczoną kępowo, zakładając kolonie lęgowe nawet kilkaset metrów od wody (praca 5). Co więcej bardzo szybko (w ciągu 3-5 lat) potrafiła skutecznie zaadoptować się do nowych wymagań siedliskowych, zmieniając w tych miejscach konstrukcję gniazda i składając jaja różniące się wzorem plamkowania i intensywnością tła od tych, które można powszechnie spotkać w gniazdach budowanych w siedliskach wilgotnych. Szczegóły tych spektakularnych, nieznanych wcześniej zachowań lęgowych śmieszki przedstawione zostały w pracy 5. Poniżej przedstawiam krótkie ich podsumowanie

Gniazda o największej średnicy zewnętrznej śmieszki budowały na piasku bez roślinności oraz na podłożu mulistym, z tym że w pierwszym z tych siedlisk gniazda miały głównie formę dołków (tj. wysokość gniazda była równa głębokości lub mniejsza), podczas gdy w wilgotnym mule były to kopce (tj. wysokość gniazda była znacznie większa niż głębokość). Udział gniazd o głębokości większej niż wysokość (czyli w formie dołków) zwiększał się w zależności od siedliska, w kolejności: muł, trawa, piasek z kępowo rozmieszczoną roślinnością zielną i piasek bez roślinności.

Jest to przykład, nie dokumentowanej dotychczas u tego gatunku, dużej plastyczności i zachowania przystosowawczego ptaków reagujących na wilgotność siedliska, w którym zakładają gniazda (praca 5).

Podobnie niespotykana zmienność ubarwienia i plamkowania jaj kazała zadać pytanie, czy nie ma ona wartości przystosowawczej, podobnie jak wygląd gniazd. Analizowałem kolor, intensywność tła i rodzaj plamkowania jaj w lęgach składanych we wszystkich wyróżnionych wyżej siedliskach. Zmienność ubarwienia tła jaj i plam na nich była wszędzie duża, ale bez wyraźnego związku z zajmowanym siedliskiem. Inaczej było w przypadku intensywności tła i rodzaju plamkowania jaj, które istotnie różniły się między siedliskami. Najjaśniejsze jaja mewy składały na piasku, ciemniejsze w łanowej trawie, a najciemniejsze w gniazdach budowanych na wilgotnym mule. Co więcej, jaja składane w gniazdach na piasku miały plamy (w kształcie przecinków i cienkich nitek grupowanych w formie czapeczki lub obrączki) najczęściej zgrupowane wokół tępego bieguna, podczas gdy jaja z gniazd na trawie i mule przeważnie były równomiernie pokryte plamami na całej powierzchni (plamy na jajach z gniazd w trawie miały kształt dość dużych, rozmytych kleksów). Wyniki te wskazują, że intensywność tła i rodzaj plamkowania jaj składanych w warunkach wiślanych jest wypadkową dwóch zjawisk: kamuflażu chroniącego lęg przed drapieżnictwem ptaków oraz ochrony przed stresem cieplnym. Ciemne ubarwienie skorupy oraz duże, rozmyte plamy na jajach w gniazdach w trawie bardzo dobrze maskują obecność lęgu, a stosunkowo duża wilgotność miejsca i możliwość osłony przez trawy chronią jaja przed promieniowaniem cieplnym (jaja nie muszą być jasne). Inaczej jest na piasku, gdzie gniazda są zupełnie odślonięte. Tutaj jasna barwa jaj oraz skoncentrowanie plamkowania w okolicach szerszego bieguna mają przede wszystkim zapobiec przegrzewaniu się (jasna skorupa słabiej pochłania ciepło). Koncentracja ciemnych plam od strony komory powietrznej (tępy koniec jaja) powoduje, że jajo nagrzewa się najmocniej w miejscu najmniej niebezpiecznym dla embrionu, co chroni je przed przegrzaniem. To, że wzór pigmentacji jaj może odgrywać dużą rolę w rozwoju embrionu, pokazały już wcześniej eksperymentalne badania Montevecchiego (1976). Ponieważ z każdym rokiem śmieszki coraz chętniej zasiedlają niskie piaszczyste ławice, a opisywana powyżej zmienność wyglądu jaj jest coraz bardziej kierunkowa, z dużym prawdopodobieństwem można stwierdzić, że intensywność tła i rodzaj plamkowania jaj ptaków gnieźdzących się na piasku są

stale udoskonalanym, dotychczas nieznanym dla tego gatunku, rodzajem kompromisu pomiędzy korzyścią kamuflażu i niebezpieczeństwem przegrzewania.

W koloniach wiślanych śmieszki zanotowałem również inne, nieznanе dotychczas zachowania rozrodcze, będące prawdopodobnie odpowiedzią ptaków na nieprzewidywalność i/lub niestabilność warunków w korycie rzeki. Jednym z nich było utrzymywanie przez pary lęgowe w okresie składania jaj nie jednego lecz dwóch lub nawet wyjątkowo trzech terytoriów przestrzennie oddalonych od siebie nawet o kilkadziesiąt metrów (co w przypadku tego gatunku jest bardzo dużą odległością), a różniących się stopniem osłonięcia gniazda i przede wszystkim wysokością nad bieżący poziom wody. Podobne, równie zaskakujące zachowanie obserwowałem już wcześniej u mewy siwej, z tym że w tym przypadku terytoria były oddalone zazwyczaj o kilkaset metrów, lub nawet znajdowały się na innych wyspach. Niestabilne warunki hydrologiczne wymusiły u śmieszki również zmianę zachowania związanego z podejmowaniem decyzji o powtarzaniu lęgów po utracie pierwszych zniesień. W środowiskach przewidywalnych śmieszka składała jeden lęg, który w przypadku utraty (np. drapieżnictwo) powtarzała niechętnie i jedynie jeśli był na wczesnym etapie inkubacji. Takie zachowanie w warunkach wiślanych, kiedy wiosenne przybory są częste, mogłoby prowadzić do braku piskląt w koloniach śmieszki przez kolejnych kilka sezonów rozrodczych. Zapewne to było powodem, że gatunek ten w warunkach dużej nizinnej rzeki roztokowej zaczął zachowywać się jak mewa siwa i rybitwa rzeczna. W latach z dużymi przyborami wód Wisły (jak np. w latach 2010 i 2014) w końcu maja większość śmieszek powtarza lęgi, nawet jeśli utraciły je na bardzo późnym etapie inkubacji lub krótko po wykluciu się piskląt. Szczyt składania powtarzanych zniesień przypada wówczas na pierwsze dwie dekady czerwca, a gniazda z jajami możemy wówczas spotkać na wyspach jeszcze w drugiej połowie lipca (praca 5).

Dobre funkcjonowanie lęgowych populacji mewy siwej i śmieszki (coroczny sukces lęgowy ptaków na poziomie nie mniejszym niż w innych środowiskach) zostało bardzo mocno zaburzone w ostatniej dekadzie XX w., kiedy w dolinie środowej Wisły zaczęły masowo pojawiać się wyroje krwio pijnych meszek *Simulidae*, a następnie również norka amerykańska *Neovison vison* i lis *Vulpes vulpes* (praca 3). W ciągu kolejnych 10-15 lat, na skutek corocznej, masowej śmiertelności ptaków dorosłych i braku sukcesu lęgowego liczebność wszystkich lęgowych wiślanych mewowców *Larii* mocno się zmniejszyła (praca 3). Najtrudniejszą sytuację notuje

mewa siwa, której cały czas realnie zagraża wyginięcie na tym kluczowym lęgowisku. W pierwszej dekadzie XXI presja norki amerykańskiej i lisa na lęgowiskach mewy siwej i śmieszki doprowadziła do praktycznie zerowego sukcesu lęgowego, czego nie notowałem nawet w latach z bardzo wysokimi i częstymi przyborami rzeki (praca 3). Szybka i masowa inwazja obcych drapieżnych ssaków (najpierw norki amerykańskiej, a później również jenota *Nyctereutes procyonoides* i szopa pracza *Procyon lotor*), w połączeniu z coraz liczniejszą obecnością lisa na lęgowiska mewowców w całej Europie stworzyły konieczność pilnego tworzenia kompleksowych, czynnych programów ochronnych, zabezpieczających ptaki przed tym zagrożeniem, a przynajmniej zmniejszających jego destrukcyjne skutki. Dla wszystkich zainteresowanych problemem było jasne, że bez pomocy człowieka, egzystencja wielu gatunków gnieźdzących się na ziemi została w wielu miejscach mocno zagrożona. Powaga sytuacji sprawiła, że w 2009 roku Unia Europejska podjęła próbę czynnej ochrony mewy siwej na całym kontynencie, publikując projekt międzynarodowego programu ochrony tego gatunku (European Communities 2009), wykorzystującego między innymi zabiegi czynnej ochrony tego gatunku, które zaplanowałem i razem z moim zespołem wprowadziłem na obszarze naszych działań. Czynną ochronę w dolinie środkowej Wisły rozpoczęliśmy pięć lat wcześniej (2004 rok), co pozwoliło już wcześniej zwrócić uwagę krajowym instytucjom odpowiedzialnym za ochronę przyrody (Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Ministerstwo Środowiska) i finansującym tego typu działania (Fundacja EkoFundusz, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska, Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych) na ten poważny problem, dotyczący wielu gnieźdzących się na ziemi gatunków ptaków w Polsce.

Dwanaście lat doświadczeń w działaniach ochronnych w dolinie środkowej Wisły umożliwiło wypracowanie kompleksowego programu czynnej ochrony awifauny koryta Wisły o sprawdzonej, dużej skuteczności (praca 4). Nie byłoby to jednak możliwe bez wiedzy dotyczącej biologii, ekologii i zachowań lęgowych chronionych gatunków, którą zdobyłem prowadząc długoletnie badania w wiślanych populacjach mew i rybitw. Duża część proponowanych przeze mnie zabiegów jest w pełni autorska. Starłem się, aby metody te były uniwersalne, dzięki czemu mogłyby być zaadoptowane do ochrony innych budujących gniazda na ziemi gatunków. Wypracowane praktyki ochronne zostały bardzo dobrze przyjęte. Niektóre były już z

sukcesem wykorzystywane, jak miało to miejsce w przypadku Towarzystwa Przyrodniczego "Bocian", które zakończyło w tym roku projekt finansowany z środków europejskich dotyczący czynnej ochrony kulika wielkiego *Numenius arquata* w kluczowych ostojach tego gatunku w kraju (Wierzbicka 2014). Proponowane zabiegi ochronne są obecnie podstawą przy formułowaniu Planów Zadań Ochronnych (PZO) i sposobów ich realizacji dla rezerwatów i obszarów Natura 2000 na rzekach, jak ma to miejsce w przypadku lubelskiej i mazowieckiej Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska odpowiadających za realizację PZO na środkowej Wiśle. Najpilniejsze działania mają na celu redukcję liczebności i neutralizację obecności norki amerykańskiej, jenota i lisa na lęgowiskach mewowców *Larii* w korycie rzeki. Obok powszechnie już stosowanych odłowów w pułapki typu klatkowego z zanętą (norka amerykańska, lis) i odstrzału (jenot, lis) proponuję prowadzenie równolegle dwóch zabiegów, które zabezpieczyłyby lęgi ptaków przed drapieżnikami, których nie uda się odłowić lub odstrzelić. Pierwszy z nich polega na zabezpieczaniu najważniejszych dla danego gatunku miejsc (najwyższe koncentracje gniazd) ogrodzeniami elektrycznymi, drugi dotyczący nie ogrodzonych gniazd – na czasowym zabieraniu lęgów do inkubatorów przy równoczesnym podkładaniu do gniazd drewnianych atrap jaj.

Ogrodzenia elektryczne są znanym od dawna sposobem ochrony lęgów ptaków wodnych i błotnych. Ich duża efektywność niejednokrotnie została udokumentowana (np. Mayer i Ryan 1991, Winton i Leslie 2003). Modyfikacje, które proponuję przy tym zabiegu są kluczowe dla ochrony piskląt (dotychczas ogrodzenia elektryczne chroniły wyłącznie gniazda z jajami) i umożliwiają prowadzenie działań w warunkach wysoce niestabilnych. Jest to lekki, mobilny system ogrodzeń elektrycznych, wspomagany bateriami słonecznymi co pozwala, w przypadku przyboru wody, na szybkie złożenie i wywiezienie poza dolinę rzeki (praca 3). Autorskim rozwiązaniem, znakomicie sprawdzającym się w koloniach siewkowych *Charadriiformes* na wyspach wiślanych, a nie stosowanym wcześniej przez innych, jest wzbogacenie całego systemu o siatkę drobiarską montowaną wewnątrz tej pod napięciem. Tym sposobem pisklęta chronione są do czasu uzyskania przez nie zdolności do lotu przed presją czworonożnych drapieżników i rozdeptaniem przez przebywające na wyspach zwierzęta hodowlane. Innowacja ta sprawiła, że w ciągu ośmiu lat wykorzystywania tego pomysłu nie odnotowałem ani jednego przypadku

śmierci ochraniających w ten sposób piskląt na skutek rozdeptania lub upolowania przez norkę amerykańską, lisa czy jenota (praca 3).

Drugie z proponowanych przez mnie rozwiązań zabezpieczania lęgów przed czworonożnymi drapieżnikami zakłada wykorzystanie w działaniach ochronnych inkubatorów i drewnianych atrap jaj. Jest to zabieg spójny z poprzednim, wzmacniający jego efekt i kluczowy dla ptaków gnieźdzących się w większym rozproszeniu, a przez to nie chronionych ogrodzeniami elektrycznymi. Protokół zabiegu został szczegółowo przedstawiony w pracy 4. Poniżej przedstawiam go w skrócie, zwracając uwagę na najważniejsze etapy. Krótco po złożeniu lęgu jest on zabierany i przenoszony do inkubatora, gdzie przy zachowaniu odpowiedniej temperatury i wilgotności zarodki piskląt mogą się nadal bezpiecznie rozwijać. W miejsce oryginalnych jaj do gniazd podkładane są drewniane atrapy o wielkości, kształcie i barwie przypominające jaja danego gatunku. W koloniach mew i rybitw odwiedzanych przez lisa zamiany jaj na atrapy należy dokonywać jak najszybciej po złożeniu każdego jednego jaja z lęgu, nie czekając aż w gnieździe będzie pełne zniesienie. Na krótko przed wykluciem się piskląt (najpóźniej w pierwszych godzinach po wykluciu się) lęgi powinny zostać zwrócone do tych samych gniazd, z których zostały wyjęte. W sytuacjach awaryjnych, kiedy nie ma takiej możliwości (np. śmierć rodzica, przybór wody) klujące się pisklęta należy podłożyć do innego gniazda tego samego gatunku, będącego na podobnym etapie lęgu. Tym sposobem w okresie inkubacji jaja ptaków nie są narażone zarówno na drapieżnictwo ssaków, jak również na rabowanie przez wrony i sroki. Co więcej norka amerykańska i lis będąc wędrowcami nie rozpoznają w sztucznych jajach potencjalnego pokarmu, rzadziej niepokojąc ptaki dorosłe na lęgowiskach. Nasze dotychczasowe doświadczenia wskazują, że niebezpieczeństwo odrzucenia sztucznych jaj przez mewy i rybitwy jest znikome. Dotychczas nie mamy podstaw do twierdzenia, że obecność atrap w gnieździe była kiedykolwiek przyczyną opuszczenia (porzucenia) lęgu przez ptaki objęte tym zabiegiem.

Trzeci zabieg czynnej ochrony dotyczy wyłącznie mewy siwej. Jak wspominałem wcześniej jest to gatunek niezwykle konserwatywny, co już z definicji stwarza zagrożenie niską różnorodnością genetyczną w lokalnych populacjach. Do czasu masowego zasiedlenia doliny środkowej Wisły przez norkę amerykańską i lisa była ona jednak na tyle wysoka, że nie dochodziło do łączenia się w pary silnie spokrewnionych ptaków. Sytuacja zmieniła się pod koniec XX w., kiedy coroczna,

niezwykle wysoka śmiertelność ptaków dorosłych na lęgowiskach (praca 3), a co za tym idzie coraz mniejsza liczebność mew przystępujących do rozrodu, doprowadziły do coraz mniejszego zróżnicowania genetycznego ptaków w obrębie par. To z kolei spowodowało, nie spotykaną wcześniej w wiślanych koloniach niewykluwalność piskląt w lęgach mewy siwej, na co zwracali uwagę w przeglądowej pracy Spottiswoode i Moller (2004), wykorzystując między innymi wyniki naszych badań. Widząc poważne zagrożenie tym zjawiskiem postawiliśmy sobie za cel znalezienie metody, która mogłaby zapobiegać postępującej depresji. Proponowany przeze mnie sposób zwiększania puli genetycznej w koloniach jest prosty. Polega na zamianie lęgów między gniazdami z kolonii przestrzenie od siebie oddalonych nie mniej niż kilkanaście kilometrów (praca 4). Muszą być to jednak lęgi z wyspowych populacji wiślanych, charakteryzujące się specyficznymi, unikalnymi cechami życiowymi (takimi jak np. zdolność do zachowań altruistycznych, praca 1). Jest to szybka, bezkonfliktowa i co najważniejsze – skuteczna metoda zwiększania różnorodności puli genowej populacji, która z powodzeniem może być stosowana dla gatunków rzadkich lub zagrożonych, charakteryzujących się wysokim konserwatyzmem gniazdowym (Westmeier 1991, Frantham i inni 2010). Podstawą jest jednak stałe monitorowanie podobieństwa genetycznego BS (band-sharing coefficient) lub pokrewieństwa na podstawie analizy zmienności loci mikrosatelitarnych (np. Sruoga i inni 2006) między ptakami z różnych miejsc. Inaczej może zdarzyć się, że zamiast zwiększyć, zmniejszymy różnorodność genetyczną lokalnych, wyspowych populacji (praca 4, patrz również Haig i inni 1990).

Podsumowując uważam, że istotą mojego osiągnięcia jest:

1. Poszerzenie wiedzy z zakresu inwestycji rodzicielskich u mewy siwej o nieznane dotychczas u tego gatunku obserwacje adopcji piskląt i tworzenia się "żłobków". Przeprowadzone badania terenowe i analizy molekularne pozwoliły nie tylko pokazać powszechność tego zjawiska w koloniach tego gatunku, ale również odnaleźć jego ewolucyjną wartość przystosowawczą dla przybranych rodziców.
2. Zdefiniowanie, nieznanych dotąd, cech przestrzennej struktury socjalnej w koloniach mewy siwej. Okazało się, że agregacje lęgowe są zbiorem wielu (kilku) sąsiedzkich grup krewniaczych. Odkrycie to pozwala zrozumieć obecność, dotychczas trudnych do wytłumaczenia, zachowań rozrodczych u tego gatunku (niezwykle niski i niemal wyłącznie zrytualizowany poziom agresji sąsiedzkiej,

obecność adopcji piskląt, łączenie się piskląt z kilku sąsiedzkich gniazd w "żłobki" itp.)

3. Odkrycie, obok szeregu, czasami wręcz niezwykłych przystosowań do życia w wysoce nieprzewidywalnych warunkach (np. gniazdowanie na drzewach na wysokości 20-30 m, liniowe ułożenie terytoriów wzdłuż brzegów, wielokrotne powtarzanie lęgów), nieznanych dotąd cech życiowych mewy siwej takich jak: dwubiegunowość zachowań rozrodczych, niezwykle silne przywiązanie do miejsc gniazdowania i partnera, multi- terytorializm (utrzymywanie w trakcie sezonu kilku czynnych terytoriów lęgowych) oraz niezwykle silny konserwatyzm w stosunku do miejsc zimowania.

4. Odkrycie niezwyklej plastyczności zachowań lęgowych śmieszki. Śledzenie procesu kolonizacji koryta środkowej Wisły, oferującego mocno odmienne spektrum siedlisk lęgowych od dotychczas zajmowanych przez ten gatunek wilgotnych, stabilnych siedlisk łąkowych i stawowo-jeziornych pozwoliło pokazać proces przystosowywania się mew do życia w otwartym, silnie nasłonecznionym, czasowo zalewanym siedlisku bez roślinności (lub z niewielkim udziałem roślinności) o dynamicznie zmieniającym się rodzaju podłoża (muł, żwir, piach, ziemia). Pierwszymi odpowiedziami mew na odmienne warunki siedliskowe były zmiany w konstrukcji gniazd i ubarwieniu jaj zapewniające większą kryptyczność, ale przede wszystkim chroniące skuteczniej przed nadmiernym nagrzewaniem się jaj.

5. Opracowanie i wdrożenie zupełnie nowych, autorskich zabiegów ochrony czynnej lęgów mew, rybitw i innych ptaków gniazdujących na ziemi, zabezpieczających skutecznie ptaki i ich potomstwo przed presją drapieżnych ssaków i depresją wsobną. Wieloletni monitoring skuteczności proponowanych przez nas rozwiązań pokazał 100% ochronę lęgów i piskląt mew i rybitw przed presją ssaków.

Kończąc podsumowanie chciałbym podkreślić, że wyniki badań w koloniach mew i rybitw w dolinie Wisły są wspólnym dziełem, moim i mojej żony Moniki Bukacińskiej. Niniejszym dziękuję Jej za te lata wspólnej pracy, za tysiące godzin spędzonych w terenie, niejednokrotnie kosztem życia rodzinnego.

Kiedy ponad 30 lat temu zaczynaliśmy ten długoterminowy program badawczy nie zakładaliśmy, że będziemy zmuszeni dzielić nasz wspólny dorobek, prezentując jego części jako indywidualne osiągnięcia, definiując jakościowy i ilościowy udział każdego z nas. Wspólne zainteresowania badawcze, a zwłaszcza specyfika pracy w

korycie dużej nieuregulowanej rzeki „skazały nas” już wówczas na pracę zespołową. Po latach wiemy, że był to słuszny wybór. Jesteśmy przekonani, że praca w zespole bez względu na to czy jest obligatoryjnie niezbędna (tak, jak w naszym przypadku), zawsze pozostaje wartością dodaną. Problem pojawia się wówczas, kiedy przyjęte reguły wymuszają sztuczny, nienaturalny podział. Stąd wcale nie łatwym zadaniem był wybór prac mających stanowić osiągnięcie habilitacyjne każdego z nas. Dokonując go tutaj musiałem pamiętać, że przed podobnym zadaniem stanie w niedługej przyszłości również Monika Bukacińska.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo - badawczych (artystycznych)

Przyrodą, a w szczególności biologią i zachowaniem się ptaków, interesuję się od najmłodszych lat. Już w szkole podstawowej zacząłem gromadzić informacje faunistyczne, które wiele lat później zostały wykorzystane jako część dokumentacji przy wniosku o utworzenie rezerwatu ornitologicznego "Stawy Raszyńskie". Materiały te zostały opublikowane w jednej z pierwszych moich publikacji (załącznik 4, pkt. II D, publikacja nr. 4). Konsekwencją moich zainteresowań przyrodniczych było podjęcie studiów na kierunku biologia Uniwersytetu Warszawskiego. Od pierwszego roku brałem aktywny udział w pracach Sekcji Ornitologicznej Koła Naukowego Biologów UW, zbierając, wspólnie z innymi zainteresowanymi ptakami studentami, materiały między innymi do opracowania składu i zmian liczebności awifauny na jednym z ważniejszych dla ptaków kompleksów stawów rybnych w woj. ostrołęckim, a przede wszystkim na jez. Łuknajno, będącym jednym z krajowych obszarów chronionych konwencją RAMSAR (załącznik 4, pkt. II D, publikacje nr: 1, 2,6,7). Wtedy też podjąłem pierwsze próby badań *stricto* ekologicznych (np. załącznik 4, pkt. II A, publikacja nr 1). Równocześnie starałem się koordynować pracę naukową innych, będąc w latach 1984-1986 przewodniczącym Sekcji Ornitologicznej KNB UW, a w latach 1986-1988 prezesem całego Koła Naukowego Biologów UW. Rok 1985, jak się później okazało, był decydujący dla kierunku moich dalszych zainteresowań badawczych. Wówczas to po raz pierwszy przyjechałem nad Wisłę, do pomocy w ornitologicznych pracach terenowych, aby rok później dołączyć do zespołu pasjonatów (w składzie Przemysław Zyska, Ewa Zyska, Ewa Okońska i Przemysław Nawrocki) realizujących badania faunistyczno-ekologiczne w wiślanych koloniach mew i rybitw. Moim zadaniem na kolejne trzy lata było zebrać materiały do pracy

magisterskiej dotyczącej wybiórczości siedliskowej śmieszki i monitorować zmiany liczebności i rozmieszczenia tego gatunku na wybranym odcinku rzeki. Pracę magisterską pod kierunkiem prof. dr hab. Kazimierza Dobrowolskiego obroniłem w 1988 roku i bezpośrednio po tym zostałem zatrudniony na stanowisku asystenta w Zakładzie Zoologii i Ekologii, na Wydziale Biologii UW. Efektem kilku lat monitoringu siewkowców i mewowców w korycie rzeki oraz badań ekologii rozrodu i zachowań lęgowych śmieszki były prace opublikowane zarówno w czasopismach krajowych, jak i międzynarodowych z IF (np. załącznik 4, pkt. II A, publikacje nr: 2, 5-6, 8; pkt. II D publikacje nr: 8-12)

Piękno krajobrazu doliny dużej, nizinnej rzeki roztokowej, unikatowy świat przyrody ożywionej, a przede wszystkim duża liczba pytań związanych z różnymi aspektami funkcjonowania kolonijnie gnieźdzących się ptaków w nieprzewidywalnym środowisku koryta rzeki sprawiły, że wspólnie z moją żoną Moniką Bukacińską postanowiliśmy na dłużej związać się naukowo z tym magicznym miejscem. Głównym obiektem badań została mewa siwa (wówczas - mewa pospolita). Rozpoczynając je w 1988 roku przyjęliśmy kilka ogólnych założeń wyjściowych. Zgodnie z nimi: (1) badania mieliśmy prowadzić na stałym, możliwie jak największym obszarze, zapewniającym zebranie statystycznie reprezentacyjnych wyników, (2) możliwie duża liczba ptaków miała być corocznie indywidualnie znakowana, co pozwalałoby śledzić w kolejnych latach losy pojedynczych osobników; (3) wieloletni cykl zbierania materiałów miał umożliwić zebranie informacji dla kilku pokoleń ptaków, a (4) wielowątkowość tematyczna, wymuszająca szeroki zakres metod, w tym obserwacje zachowania ptaków i zbieranie próbek krwi i innego materiału biologicznego miały zapewnić możliwie szerokie możliwości interpretacyjne uzyskiwanych wyników. Założenia te odzwierciedlały równocześnie zakres naszych zainteresowań badawczych jakim było (i nadal jest) poszukiwanie ograniczeń, uwarunkowań i przystosowań zachowań lęgowych (reprodukcyjnych) mewowców w wysoce niestabilnych i nieprzewidywalnych warunkach nizinnej rzeki roztokowej. Staraliśmy się być konsekwentni sformułowanym założeniom badawczym. W ciągu 31 lat, które minęły odkąd po raz pierwszy byłem w wiślanej kolonii mew, praktycznie nieprzerwanie prowadzimy badania i/lub działania ochronne w korycie środkowej Wisły. Jedynie w 1992 roku spędziliśmy cały sezon lęgowy (kwiecień-lipiec) na wyspach fryzyjskich w Holandii, gdzie wspólnie z dr Arie L. Spaansem realizowaliśmy dwa projekty badawcze dotyczące ekologii rozrodu mewy żółtonogiej *Larus fuscus* i

mewy srebrzystej *Larus argentatus*. Rezultaty tych badań przedstawione zostały w kilku publikacjach (np. załącznik 4, pkt. II A, publikacje nr: 3-4, 7, 10-11; pkt. II D publikacja nr 13).

Badania z zakresu ekologii rozrodu mewy siwej miały na celu przede wszystkim określenie preferencji siedliska gniazdowania i wyboru miejsca na gniazdo, relatywnego wpływu różnych czynników środowiskowych i populacyjnych na sukces lęgowy i przeżywalność piskląt i dorosłych oraz różnic biologii i ekologii rozrodu, w porównaniu do tych cech notowanych u mew zajmujących dużo bardziej przewidywalne środowiska (załącznik 4, pkt. II A, publikacje nr: 14-15, pkt. II D publikacja nr 20). Największą uwagę koncentrowaliśmy jednak na poszukiwaniu przystosowawczego charakteru wybranych zachowań lęgowych mew. Przedstawione w moim doktoracie wyniki dotyczące uwarunkowań zmian wielkości terytorium oraz rodzaju i intensywności agresywnych zachowań terytorialnych były podstawą do przyznania mi przez Radę Naukową Instytutu Ekologii PAN w Dziekanowie Leśnym indywidualnego wyróżnienia za rozprawę doktorską. Kilka lat później Wydział Nauk Biologicznych PAN przyznał mnie i mojej żonie Monice Bukacińskiej wyróżnienie zespołowe za cykl prac z zakresu zachowania się i ekologii mew. Dotyczyły one taktyk rozrodczych, w tym podziału ról w obrębie pary w opiece nad lęgiem na różnym etapie rozrodu i alternatywnych strategii lęgowych takich jak adopcje, żłobki, lęgi kilku samic, lęgi mieszane, kopulacje i zapłodnienia poza socjalną parą itp. (załącznik 4, pkt. II A, publikacje nr 12-13, pkt. II D publikacje nr 17, 19, 22). Po doktoracie byłem kierownikiem pięciu projektów badawczych, w dwóch innych byłem głównym wykonawcą. Na kanwie naszych długoletnich badań w wiślanych koloniach mewy siwej powstał film przyrodniczy w reż. Doroty Adamkiewicz i Joanny Łęckiej z cyklu "Dzika Polska" pt. Uskrzydłone związki. Otrzymał on nagrodę specjalną Jury XV Międzynarodowego Festiwalu Filmów Przyrodniczych im. Włodzimierza Puchalskiego za oryginalność poruszanej tematyki (12-16.06.2013, Łódź).

Od 2000 roku obiektem naszych badań, obok mewy siwej i śmieszki, są również oba gatunki rybitw (rybitwa białoczarna *Sternula albifrons* i rybitwa rzeczna *Sterna hirundo*) i oba gatunki siewczek (sieweczka obrożna *Charadrius hiaticula* i sieweczka rzeczna *Charadrius dubius*). Wyniki dotyczące fenologii, ekologii rozrodu oraz zachowań rozrodczych tych gatunków przedstawiliśmy (na tle ogólnej wiedzy o tych gatunkach) w ostatnio wydanej monografii pt. Kluczowe gatunki ptaków

siewkowych na środkowej Wiśle: biologia, ekologia, ochrona i występowanie (praca 5 wymieniona jako osiągnięcie, tomy 3-6 omawiające rybitwy i sieweczki)

Od początku mojej naukowej przygody w dolinie środkowej Wisły ważne miejsce zajmowały zagadnienia związane z ochroną zagrożonych gatunków i siedlisk. Od wielu lat jestem związany z Ogólnopolskim Towarzystwem Ochrony Ptaków (OTOP), od 2011 roku jestem prezesem Zarządu tego Stowarzyszenia. Jestem też członkiem Regionalnej Rady Ochrony Przyrody w Warszawie (RDOŚ mazowiecki) i Rady Leśnictwa przy Ministerstwie Środowiska. Uczestniczę w pracach kilku Komitetów Sterujących projektów LIFE+. Uważam, że tak jak nie da się skutecznie i mądrze chronić przyrody bez wiedzy naukowej, tak nie powinno się, prowadząc badania naukowe, zapominać że to na nas najbardziej ciąży obowiązek ochrony tych elementów przyrody, które są obiektem naszych zainteresowań badawczych. Wyniki badań monitoringowych i działań na rzecz ochrony doliny Wisły i zagrożonej awifauny koryta tej rzeki prezentowane są w wielu naszych pracach (załącznik 4, pkt. II A, publikacja nr 9, pkt. II D publikacje nr: 3, 15, 21, 25-29, 38-43, 48-49). Olbrzymia presja norki amerykańskiej, jenota i lisa na lęgowiskach naziemnych ptaków, z jaką od ponad dekady zмага się cała Europa sprawia, że bez pomocy człowieka wiele gatunków ptaków nie ma szans na utrzymanie dotychczasowego statusu, część z nich jest coraz poważniej zagrożona wyginięciem w skali kraju, regionu, a nawet kontynentu. Mając to na uwadze, od 2004 roku mocno angażuję się w czynne działania ochronne siewkowców i mewowców w dolinie środkowej Wisły. Dotychczas koordynowałem prace lub byłem opiekunem merytorycznym w pięciu projektach dotyczących czynnej ochrony ptaków koryta środkowej Wisły, finansowanych ze środków unijnych (GEF, EkoFundusz, CKPŚ i NFOŚiGW). W projektach tych zawsze staramy się łączyć naukowy warsztat badawczy (np. monitoring ekologii rozrodu ofiar i presji drapieżników, metodyczne wypracowywanie skutecznych zabiegów ochronnych itp.) z typowymi działaniami aplikacyjnymi, staramy się też łączyć, poprzez wspólną realizację projektów przez OTOP i instytucje naukowe i dydaktyczno-naukowe (Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, a wcześniej Centrum Badań Ekologicznych PAN w Dziekanowie Leśnym), świat nauki ze światem ochrony przyrody.

W 2008 roku, za współtworzenie i realizację programu Małych Dotacji GEF finansującego badania i ochronę zagrożonych gatunków fauny i flory, otrzymałem Certyfikat Wielkiego Przyjaciela Małego GEFu (UNDP/SGP).

Wiedzę na temat współczesnych zagrożeń dla awifauny koryta środkowej Wisły staramy się popularyzować udzielając wywiadów prasowych, wydając monografie skierowane do nie wyspecjalizowanego odbiorcy (np. załącznik 4, pkt. II D publikacja nr 48) oraz biorąc udział w filmach przyrodniczych, czego przykładem może być produkcja w reż. Paolo Volponiego pt. Wisła od źródeł do ujścia: wzdłuż dawnego szlaku łososa (premiera - 2013).

Wieloletnie doświadczenie badawcze oraz znajomość zagadnień związanych z ochroną przyrody były niejednokrotnie pomocne tak przy pisaniu zleczanych mi ekspertyz i syntez, jak i w trakcie posiedzeń zespołów eksperckich lub konkursowych (załącznik 4, pkt. III M podpunkt 1-16, pkt. III N, podpunkt 1-10).

Podsumowanie aktywności naukowej i dydaktycznej

Dotychczasowe badania naukowe i aplikacyjne (czynna ochrona gatunkowa ptaków) prowadziłem w ramach 14 krajowych i 4 międzynarodowych projektów badawczych. Wyniki badań stanowiły podstawę 70 publikacji naukowych (łącznie z rozdziałami i monografiami), z których 17 zostało opublikowanych w czasopiśmie indeksowanych przez JCR. Sumaryczny *impact factor* dla tych publikacji wynosi 22,63 zgodnie z rokiem opublikowania (9,89 po uzyskaniu stopnia doktora) i 28,35 biorąc pod uwagę 5-letni *impact factor* (14,92 po uzyskaniu stopnia doktora).

Publikacje te były cytowane 279 razy, wyłączając autocytaowania. Mój indeks Hirsha wynosi 9 według Web of Science (WoS). Sumaryczna liczba punktów MNiSW za publikacje, monografie i rozdziały (2015 r.) wynosi 925 (w tym 471 po doktoracie).

Byłem autorem lub współautorem 21 prezentacji (w tym 4 referatów) na konferencjach międzynarodowych i 30 referatów na konferencjach krajowych. Recenzowałem 32 artykuły, z których 21 było przedłożonych do czasopism indeksowanych w JCR .

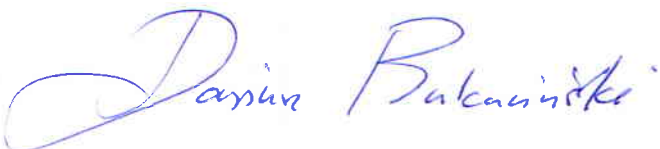
Brałem udział w 7 stażach zagranicznych (Estonia, Holandia, Niemcy), w tym w dwóch długoterminowych (12 miesięcy i 7 miesięcy) stypendiach Fundacji im. Aleksandra von Humboldta

Byłem promotorem 81 prac licencjackich, opiekunem naukowym 17 prac magisterskich, promotorem 6 kolejnych prac magisterskich oraz nieformalnym promotorem pomocniczym jednej rozprawy doktorskiej.

Lista cytowanej literatury:

- Brown K.M. 1998. Proximate and ultimate causes of adoption in Ring-billed Gulls. *Anim. Behav.* 56: 1529-1543.
- Brown K.M., Woulfe M., Morris R.D. 1995. Patterns of adoption in Ring-billed Gulls: who is really winning the intergenerational conflict? *Anim. Behav.* 49: 321-331.
- Carter L.R., Spear L.B. 1986. Costs of adoption in Western Gulls. *Condor* 88: 253-256.
- Chylarecki P., Bukaciński D., Dombrowski A., Nowicki W. 1995. Awifauna. str. 79-124 w : Korytarz ekologiczny doliny Wisły. Stan - funkcjonowanie - zagrożenia (E. Gacka-Grzesikiewicz, red.). IUCN Poland, Warszawa
- Clutton-Brock T.H. 1991. The evolution of parental care. Princeton Univ. Press, USA.
- Eibl-Eibesfeldt I. 1987. Miłość i nienawiść, PWN, Warszawa
- European Communities 2009. Common Gull *Larus canus*. European Union Management Plan 2009-2011. Technical Report 2009-035
- Frantham R., Ballou J.D., Briscoe D.A. 2010. Introduction to Conservation Genetics. 2nd Edition. Cambridge University Press.
- Graves J.A., Whiten A. 1980. Adoption of strange chicks by Herring Gulls *Larus argentatus*. *Z. Tierpsychol.* 54: 267-278.
- Haig S.M., Ballou J.D., Derrickson S.R. 1990. Management options for preserving genetic diversity: reintroduction of Guam Rails to wild. *Conservation Biology* 4: 290-300.
- Hebert P.N. 1988. Adoption behaviour by gulls: a new hypothesis. *Ibis* 130: 216-220.
- Holley A.J.F. 1984. Adoption, parent-chick recognition and maladaptation in herring Gull *Larus argentatus*. *Z. Tierpsychol.* 64: 9-14.
- Mayer P.M., Ryan M.R. 1991. Electric fences reduce mammalian predation on piping plover nests and chicks. *Wildlife Society Bulletin* 19: 59-63.
- Montevocchi W.A. 1976. Field experiment on the adaptive significance of avian eggshell pigmentation. *Behaviour* 58, s. 26-39.
- Morris R.D., Woulfe M., Wichert G.D. 1991. Hatching asynchrony, chick care and adoption in the Common Tern: can disadvantaged chicks win? *Can. J. Zool.* 69: 661-668.
- Nastase A., Sherry D.A. 1997. Effect of brood mixing on location and survivorship of juvenile Canada goose. *Anim. Behav.* 54: 503-507.
- Pierotti R. 1980. Spite and altruism in gulls. *Am. Nat.* 115: 290-300.
- Pierotti R. 1982. Spite, altruism and semantics: a reply to Waltz. *Am. Nat.* 119: 116-120.
- Pierotti R. 1991. Infanticide versus adoption: an intergenerational conflict. *Am. Nat.* 138: 1140-1158.
- Pierotti R., Murphy E.C. 1987. Intergenerational conflicts in gulls. *Anim. Behav.* 35: 435-444.
- Riedman M.L. 1982. The evolution of alloparental care and adoption in mammals and birds. *Q. Rev. Biol.* 57: 405-435.
- Roberts D., Hatch S.A. 1994. Chick movements and adoption in a colony of Black-legged Kittiwakes. *Wilson Bull.* 106: 289-298.
- Saino N., Fasola M., Crocicchia E. 1994. Adoption behaviour in Little and Common Terns (Aves; *Sternidae*): chick benefits and parents' fitness costs. *Ethology* 97: 294-309.

- Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P 2007. Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985-2004. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań
- Spottiswoode C., Moller A.P. 2004. Genetic similarity and hatching success in birds. Proceedings of Royal Society London B 271: 267-272.
- Sruoga A., Butkauskas D., Prakas P., Paulauskas A. 2006. Evaluation of the genetic structure of the breeding Common Tern (*Sterna hirundo*) population by means of microsatellite markers. Biologija 1: 47-32.
- Waltz E.C. 1981. Reciprocal altruism and spite in gulls: a comment. Am. Nat. 118: 588-592.
- West-Eberhard M.J. 1975. The evolution of social behaviour by kin selection. Q. Rev. Biol. 50: 1-33.
- Westmeier, R.L. 1991. Successful exchange of prairie-chicken eggs between nests in two remnant populations. Wilson Bulletin 103: 717-720.
- Wierzbicka A. 2014. Wielki KL. Ptaki 2: 14-19
- Wilk T., Jujka M., Krogulec J., Chylarecki P. 2010. Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce. OTOP, Marki
- Williams T.D. 1994. Adoption in a precocial species, the lesser snow goose: intergenerational conflict, altruism or a mutually beneficial strategy? Anim. Behav. 47: 101-107.
- Wilson E.O. 1975. Sociobiology: the new synthesis. Harvard Univ. Press, Cambridge, Massachusetts.
- Winton B.R., Leslie D.M. 2003. Nest sites and conservation of endangered Interior Least Terns *Sterna antillarum* on an alkaline flat in the south-central Great Plains (USA). Acta Ornithologica 38:135-141.

Warsawa, dn. 29.07.2016r. 

* w przypadku, gdy osiągnięciem tym jest praca/ prace wspólne, należy przedstawić oświadczenia wszystkich jej współautorów, określające indywidualny wkład każdego z nich w jej powstanie