

Załącznik 3
Autoreferat

1. Imię i nazwisko.

Joanna Sudyka

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe.

21/09/2016 Doktor nauk biologicznych w zakresie ekologii, Uniwersytet Jagielloński, Instytut Nauk o Środowisku. Praca doktorska *Age-related trade-offs and telomere dynamics in passerines*, promotor: prof. dr hab. Mariusz Cichoń

14/10/2010 Magister biologii, Uniwersytet Jagielloński, Instytut Nauk o Środowisku, kierunek: studia biologiczno-geograficzne, magisterskie uzupełniające, dzienne, specjalność: antropologia fizyczna w Instytucie Zoologii UJ

18/05/2010 Magister archeologii, Uniwersytet Jagielloński, Instytut Archeologii, kierunek: archeologia, studia dzienne, 5-letnie magisterskie

26/09/2006 Licencjat geografii, Uniwersytet Jagielloński, Instytut Nauk o Środowisku, kierunek: studia biologiczno-geograficzne, dzienne licencjackie, specjalność gleboznawstwo w Instytucie Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ

3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych.

01/02/2024-obecnie Uniwersytet Jagielloński, Instytut Nauk o Środowisku, adiunkt

01/02/2022-31/01/2024 Uniwersytet Groningen, Holandia, Groningen Institute for Evolutionary Life Sciences (GELIFES), *postdoc*

01/07/2020-31/01/2022. Uniwersytet Jagielloński, Instytut Nauk o Środowisku, adiunkt (urlop macierzyński 29/01/2021-27/01/2022)

20/03/2017-29/02/2020 Uniwersytet Warszawski, Centrum Nowych Technologii, asystent naukowy

4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.).

Przedstawiam cykl siedmiu prac (i-vii) składających się na moje osiągnięcie naukowe pt. „**Ekologia reprodukcyjna ptaków dziuplowych - od telomerów po wpływ człowieka**”. Z wyjątkiem jednej z prac (iii), publikacje powstały we współpracy z badaczami z kilku ośrodków krajowych i zagranicznych (Uniwersytet Jagielloński, Uniwersytet Warszawski, MiIZ PAN,

SGGW, Uppsala University, University of Montpellier). Mój wkład merytoryczny opisałam szczegółowo poniżej, przy każdej z prac. Do wniosku załączam oświadczenia współautorów dotyczące ich indywidualnego merytorycznego wkładu w powstanie każdej pracy. *Impact Factor* czasopism podałam jako 5-letni *Impact Factor (IF)* w roku wydania publikacji według *Journal Citation Reports*. Dla prac wydanych po 2022 przedstawiłam wartość z roku 2022 (późniejsze dane niezaktualizowane w momencie dostępu dn. 30/01/2024). Punkty MNiSW przedstawiłam zgodnie z komunikatem z dn. 05/01/2024. Cytowania podałam za *Web of Science (WoS)* na dzień 30/01/2024.

Dla niniejszego osiągnięcia habilitacyjnego:

- łączny *IF* czasopism, w których ukazały się publikacje: **19,888**,
- łączna punktacja czasopism MNiSW: **750**,
- łączna liczba cytowań *WoS*: **85**.

- (i) **Sudyka J, Arct A, Drobnik S, Gustafsson L, Cichoń M. 2019. Birds with high lifetime reproductive success experience increased telomere loss. *Biology Letters* 15 (1): 20180637. *IF*: 3,567, punkty MNiSW: 140, cytowania *WoS*: 19**

Mój wkład w powstanie pracy polegał na sformułowaniu koncepcji oraz hipotezy badawczej dotyczącej związku całożyciowego sukcesu reprodukcyjnego ze skracaniem się telomerów. Uczestniczyłam również w zbieraniu próbek biologicznych w terenie, a także wykonałam analizę długości telomerów w laboratorium (w tym ekstrakcję i elektroforezę DNA). Wykonałam analizy statystyczne oraz napisałam maszynopis i wprowadzałam poprawki w procesie recenzji. Swój wkład szacuję na 80%.

- (ii) **Sudyka J, Podmokła E, Drobnik S, Dubiec A, Arct A, Gustafsson L, Cichoń M. 2019. Sex-specific effects of parasites on telomere dynamics in a short-lived passerine - the blue tit. *Science of Nature* 106 (6): 1-8. *IF*: 1,994, punkty MNiSW: 70, cytowania *WoS*: 11**

Mój wkład w powstanie pracy polegał na sformułowaniu koncepcji oraz hipotezy badawczej dotyczącej dynamiki telomerów w odpowiedzi na infekcje pasożytami krwi w czasie reprodukcji u sikor modrych. Uczestniczyłam również w zbieraniu próbek biologicznych w terenie, a także wykonałam analizę długości telomerów w laboratorium (w tym ekstrakcję i elektroforezę DNA). Wykonałam większość analiz statystycznych oraz napisałam maszynopis i wprowadzałam poprawki w procesie recenzji. Swój wkład szacuję na 70%.

- (iii) **Sudyka J. 2019. Does Reproduction Shorten Telomeres? Towards Integrating Individual Quality with Life-History Strategies in Telomere Biology. *BioEssays* 41 (11), 1900095. IF: 4,827, punkty MNiSW: 100, cytowania WoS: 46**

Ta praca przeglądowa napisana na zaproszenie redaktorów pisma, miała na celu podsumowanie dotychczasowego stanu wiedzy na temat związku dynamiki telomerów z reprodukcją, nie tylko u ptaków, ale ogólnie u zwierząt. Jest to praca jednoautorska, zatem wszystkie elementy w procesie powstania pracy tj., sformułowanie koncepcji oraz hipotezy badawczej, przeprowadzenie przeglądu literatury oraz analiza statystyczna i napisanie manuskryptu oraz poprawki w procesie recenzji zostały wykonane przeze mnie. Mój wkład to 100%.

- (iv) **Sudyka J, Di Lecce I, Wojas L, Rowiński P, Szulkin M. 2022. Nest-boxes alter the reproductive ecology of urban cavity-nesters in a species-dependent way. *Journal of Avian Biology* (11-12): e03051. IF: 2,1, punkty MNiSW: 100, cytowania WoS: 5**

Mój wkład w powstanie pracy polegał na wiodącej roli w sformułowaniu koncepcji oraz hipotezy badawczej dotyczącej wpływu czynników antropogenicznych, tj. wprowadzenia sztucznych miejsc gniazdowania (budek) na ekologię reprodukcyjną dwóch gatunków dziuplaków. Kierowałam zespołem w czasie badań terenowych i brałam w nich aktywny udział oraz wykonałam analizy statystyczne. Napisałam maszynopis oraz wprowadzałam poprawki w procesie recenzji. Swój wkład szacuję na 70%.

- (v) **Sudyka J, Di Lecce I, Szulkin M. 2023. Microclimate shifts in nest-boxes and natural cavities throughout reproduction; *Journal of Avian Biology* (1-2): e03000. IF: 2,1, punkty MNiSW: 100, cytowania WoS: 4**

Mój wkład w powstanie pracy polegał na wiodącej roli w sformułowaniu koncepcji oraz hipotezy badawczej dotyczącej różnic mikroklimatycznych w gnieździe, kluczowych komponentów w ekologii reprodukcyjnej, związanych z wprowadzeniem sztucznych miejsc gniazdowania. Kierowałam zespołem w czasie badań terenowych i brałam w nich aktywny udział oraz wykonałam analizy statystyczne. Napisałam maszynopis oraz wprowadzałam poprawki w procesie recenzji. Swój wkład szacuję na 85%.

- (vi) **Di Lecce I, Perrier Ch, Szulkin M, Sudyka J. 2023. Extra-pair paternity, breeding density and synchrony in natural cavities versus nestboxes in two passerine birds. *Ecology and Evolution* 13 (6), e10163. IF: 3,0, punkty MNiSW: 100, cytowania WoS: 0**

Mój wkład w powstanie pracy polegał na wiodącej roli w sformułowaniu koncepcji oraz hipotezy badawczej dotyczącej wprowadzenia sztucznych miejsc gniazdowania na system kojarzeń pozapartnerskich i dynamikę czasową oraz przestrzenną reprodukcji dwóch gatunków

dziuplaków. Kierowałam zespołem w czasie badań terenowych i brałam w nich aktywny udział oraz brałam udział w pisaniu pierwszej wersji manuskryptu (w tym w opracowaniu analiz statystycznych) i wprowadzaniu poprawek po recenzjach. Swój wkład szacuję na 30%.

(vii) **Janas K, Di Lecce I, Szulkin M, Sudyka J. 2024. Plumage colouration differs between offspring raised in natural cavities and nestboxes. *Ornithology*, ukae002. IF: 2,3, punkty MNiSW: 140, cytowania WoS: 0**

Mój wkład w powstanie pracy polegał na wiodącej roli w sformułowaniu koncepcji oraz hipotezy badawczej dotyczącej potencjalnych różnic w fenotypie potomstwa sikor w zależności od miejsca wychowania, tj. dziupli naturalnych lub budek lęgowych. Kierowałam zespołem w czasie badań terenowych i brałam w nich aktywny udział oraz brałam udział w pisaniu pierwszej wersji manuskryptu (w tym w opracowaniu analiz statystycznych) i wprowadzaniu poprawek po recenzjach. Swój wkład szacuję na 30%.

Cel naukowy osiągnięcia i opisanie uzyskanych wyników

Ekologia reprodukcyjna stanowi jeden z najchętniej eksplorowanych a zarazem najszerszych tematów badawczych w biologii. Dzieje się tak między innymi dlatego, że okres reprodukcji pozwala na wykrycie kompromisów ewolucyjnych i odkrywanie ich mechaniki. Jednym z ważniejszych mechanizmów pozwalającym na badanie kosztów reprodukcji na poziomie molekularnym są telomery, niekodujące sekwencje DNA znajdujące się na końcach chromosomów eukariotycznych. Ze względu na niedoskonały proces replikacji na opóźnionej nici DNA telomery skracają się z każdym podziałem komórkowym. Obszerna literatura wykazała, że szybkość erozji telomerów może odzwierciedlać skumulowane działanie różnych czynników wewnętrznych i zewnętrznych takich jak: tempo wzrostu, odżywianie, lub narażenie na stres, czy też właśnie reprodukcja. Erozja telomerów jest postrzegana jako koszt ponoszony przez organizm w odpowiedzi na te czynniki. Temat ten fascynował mnie już od czasu studiów doktoranckich, a czas po uzyskaniu stopnia doktora poświęciłam na głębszą eksplorację aspektów związanych z mechaniką działania kompromisów reprodukcyjnych na poziomie telomerów. Wartością dodaną do tych studiów jest rozszerzenie pytań badawczych o szczególnie interesujące mnie zagadnienie, tzn. wpływ czynników antropogenicznych, zwłaszcza zmian wprowadzanych w bezpośrednim miejscu gniazdowania, na wszelkie zaobserwowane kompromisy/koszty reprodukcji. Takie zmiany, a konkretnie wprowadzanie budek lęgowych, stanowią znaczną i całkowicie nową w skali ewolucyjnej ingerencję w optymalne miejsce lęgowe. Populacje budkowe stały się standardowym punktem odniesienia

w ekologii ewolucyjnej ze względu na wygodę pobierania próbek i wszelkich manipulacji eksperymentalnych. Dotychczas, jedynie kilku badaczy podjęło próbę zrozumienia, czy wnioski generowane w badaniach na ptakach gniazdujących w sztucznych miejscach lęgowych (budkach), mają swoje odzwierciedlenie w sytuacjach naturalnych. Innymi słowy próbowano odkryć, czy wiedza uzyskiwana w ten sposób nie jest narażona na poważne odchylenia. Faktycznie, w kilku badaniach wykazano różnice w ekologii reprodukcyjnej ptaków rozmnażających się w naturalnych dziuplach i budkach lęgowych (np. różna wielkość lęgu, sukces reprodukcyjny, poziom drapieżnictwa, występowanie ektopasożytów, zagęszczenie par lęgowych). Jednak mechanizmy leżące u podstaw tych różnic wciąż wymagały wyjaśnienia. Co istotne, równie potrzebna była weryfikacja metodologiczna naszego podejścia do ekologii reprodukcyjnej ptaków gniazdujących w dziuplach.

Moje badania skupiają się na konkretnej grupie organizmów: dwóch gatunkach ptaków dziuplowych (sikora modra *Cyanistes caeruleus* i sikora bogatka *Parus major*), ponieważ, nie tylko stanowią one ważną grupę referencyjną, u których często badano zagadnienia związane z ekologią reprodukcji, ale również często żyją i rozmnażają się w pobliżu ludzi są zatem szczególnie narażone na antropopresję. Nadrzędnym celem mojego osiągnięcia habilitacyjnego stało się: (a) pełniejsze zrozumienie ekologii reprodukcji i jej kosztów generowanych na poziomie molekularnym, w szczególności na dynamikę telomerów (blok prac i-iii), jak również (b) zrozumienie czy te koszty i ich konsekwencje, badane u ptaków dziuplowych głównie w sztucznych miejscach gniazdowania, zmieniają się wraz wprowadzaniem budek lęgowych przez człowieka (blok prac iv-vii).

Cele szczegółowe:

- Badanie wpływu całozyciowego wysiłku reprodukcyjnego na dynamikę telomerów.
- Eksploracja dodatkowych potencjalnych modyfikatorów długości telomerów u ptaków w czasie reprodukcji (konkretnie poziom infekcji ptasią malarią).
- Podsumowanie dotychczasowej wiedzy na temat związku reprodukcji i telomerów.
- Sprawdzenie, czy nasza dotychczasowa wiedza z zakresu ekologii reprodukcji może być narażona na odchylenia z powodu wpływu człowieka (konkretnie przez dostarczanie budek lęgowych jako sztucznych miejsc gniazdowania).
- Testowanie różnic mikroklimatu gniazda w budkach i dziuplach lęgowych.
- Oszacowanie różnic w kojarzeniach pozapartnerskich oraz dynamiki reprodukcji w skali przestrzennej i czasowej w budkach i dziuplach lęgowych.

- Eksploracja cech fenotypowych na przykładzie koloru upierzenia u młodych wychowywanych w sztucznych miejscach lęgowych.

ARTYKUŁ I

W mojej pracy doktorskiej skupiałam się głównie na kosztach molekularnych bieżącej reprodukcji. W niniejszym artykule postanowiłam rozszerzyć pytanie badawcze, ponieważ na poziomie osobnika, większe znaczenie dla jego dostosowania ma całozyciowy wysiłek/sukces reprodukcyjny. W tej pracy eksplorowaliśmy więc związek całozyciowego sukcesu reprodukcyjnego (ang. *lifetime reproductive success* - *LRS*) z dynamiką telomerów. *LRS* jest ważną miarą dostosowania, ale inwestycje w reprodukcję pociągają za sobą koszty dla organizmu. Idea, że dynamika telomerów może być kształtowana w odpowiedzi na takie koszty, była już obecna w literaturze, jednak wciąż brakowało informacji czy ta zależność przekłada się na ogólne dostosowanie organizmów. Aby wyjaśnić te wątpliwości, określiliśmy sumaryczny *LRS*, z wszystkich lat życia osobnika (liczbę młodych, którym udało się z sukcesem wylecieć z gniazda) u sikory modrej (*Cyanistes caeruleus*). Tę miarę skorelowaliśmy z wzdłużną (ang. *longitudinal*) dynamiką telomerów. Ponieważ dysponowaliśmy więcej niż jednym pomiarem długości telomerów na osobnika, możliwe było określenie indywidualnej zmiany w długości telomerów. Stwierdziliśmy, że indywidualne tempo erozji telomerów było pozytywnie związane z całozyciową liczbą młodych, którym udało się dożyć do wylotu z budki. Innymi słowy, ptaki z większą liczbą młodych, tj. większym *LRS* doświadczały szybszej erozji telomerów. Nasze podejście pokazało, że szybkość utraty telomerów, ale nie sama ich długość, jest związana z indywidualnym dostosowaniem. To odkrycie sugeruje, że dynamika telomerów może leżeć u podstaw mechaniki kosztów reprodukcyjnych ponoszonych przez zwierzęta w wyniku priorytetowego inwestowania przez nie w *LRS*. Było to pierwsze badanie dostarczające dowodów, że szybsze skracanie telomerów jest związane z większym przyrostem dostosowania.

ARTYKUŁ II

Powyższa praca zainspirowała kolejny krok, tj. sprawdzenie czy można rozpatrywać sam sukces reprodukcyjny w oderwaniu od innych ważnych czynników kształtujących cechy historii życiowych. Jest to mało prawdopodobne, ponieważ w trakcie reprodukcji, niezwykle energetycznie kosztowne wykarmienie potomstwa, nie jest jedynym wyzwaniem dla rodziców. Zastanowiło mnie, jak ogólny stan organizmu mierzony długością telomerów i związany z faktem reprodukcji może wchodzić w interakcję z odpowiedzią na infekcje, w tym wypadku

związane z obecnością pasożytów krwi. Infekcje pasożytnicze potencjalnie wpływają na historię życia żywiciela, ponieważ mogą mieć szkodliwy wpływ na jego dostosowanie i skracać długość życia. Ponieważ, jak wykazaliśmy poprzednio, dynamika telomerów jest mechanizmem potencjalnie leżącym u podstaw kompromisów w zakresie cech historii życiowych (w tym reprodukcji), jako taka może korelować z obserwowanym spadkiem dostosowania u zarażonych zwierząt. Punktem wyjścia dla tych rozważań, była długość telomerów u ptaków, przystępujących do reprodukcji pierwszy raz. Zbadaliśmy związek przewlekłego zakażenia dwoma rodzajami pasożytów krwi z rzędu *Haemosporida* wywołującymi malarię ptaków z długością telomerów gospodarza (dorosłych sikor modrych). Również tutaj zastosowaliśmy podejście wzdlużne, aby zwiększyć statystyczną moc naszego wnioskowania. Ogólna częstość występowania infekcji była wysoka i dotyczyła 80% osobników oraz wzrastała wraz z wiekiem, stanowiąc potencjalnie ważną presję selekcyjną w badanej populacji. Stwierdziliśmy dłuższe telomery u osobników zarażonych pasożytem powodującym mniejsze patologie krwi, tj. *Haemoproteus* w porównaniu z rodzajem *Plasmodium*, ale dotyczyło to tylko samców. U samic długość telomerów była niezależna od rodzaju pasożyta wywołującego infekcję. Uzyskane wyniki wskazują, że infekcje pasożytnicze mogą powodować różne koszty dla samic i dla samców w okresie reprodukcji. Dodatkowo wykryliśmy istotne skracanie telomerów wraz z wiekiem w sposób liniowy, jednak analiza regresji losowej nie potwierdziła istotnej zmienności w długości telomerów w czasie pierwszej reprodukcji i tempie skracania telomerów w dalszym życiu.

ARTYKUŁ III

Wiedza uzyskana w powyższych pracach stanowiła fundament do poszerzenia skali moich dociekań, a także do podsumowania dotychczasowo opublikowanej wiedzy. Zostałam zaproszona przez redaktora naczelnego pisma *BioEssays* A. Moore'a do złożenia manuskryptu rozwijającego temat związku reprodukcji i dynamiki telomerów w niniejszej pracy przeglądowej (*Review essay*). Punktem wyjścia była tu konstatacja, iż reprodukcja jako podstawowa cecha organizmów żywych, pociąga za sobą koszty dla organizmu, finalnie wykrywalne jako zmniejszenie przeżywalności. Telomery, jak pokazano powyżej, są doskonałym kandydatem na wskaźnik biologiczny wyjaśniający te koszty reprodukcyjne, ponieważ ich skrócenie również koreluje ze zwiększoną śmiertelnością (perspektywa kosztów). Z podobnych powodów telomery są postrzegane jako biomarkery indywidualnej "jakości" (perspektywa jakości). W pracy tej dokonałam przeglądu literatury eksplorującej związek

między reprodukcją a dynamiką telomerów zarówno u kręgowców jak i bezkręgowców, podkreślając, że perspektywy kosztów i jakości, zwykle przedstawiane rozdzielnie i w odosobnieniu, powinny być zintegrowane. Wykazałam, że podczas gdy większość badań korelacyjnych potwierdziła związek między dynamiką telomerów a różnymi cechami reprodukcyjnymi, poparcie eksperymentalne wykazujące, że reprodukcja powoduje skracanie telomerów jest mocno ograniczone. Podkreśliłam tutaj, że kluczowe jest przeniesienie uwagi na eksperymentalne manipulacje wysiłkiem reprodukcyjnym/dynamiką telomerów aby jednoznacznie odpowiedzieć na pytania o przyczynowość zaobserwowanych prawidłowości. Co istotne, starałam się podkreślić niezaprzeczalny, a często ignorowany fakt, że dopiero obserwacja zmniejszonej przeżywalności w odpowiedzi na te manipulacje jest niezbędna do ustanowienia telomerów jako rzeczywistych biomarkerów, pozwalających na odkrycie kompromisów ewolucyjnych związanych z reprodukcją.

ARTYKUŁ IV

W czasie pracy nad powyższym przeglądem, mocno zastanawiające było dla mnie, że część dziko żyjących gatunków jest badana w warunkach, które uznać można za bliskie naturalnym, ale jest pewna grupa zwierząt, która doświadcza zmienionego środowiska lęgowego. Mianowicie chodzi o ptaki dziuplowe, które powszechnie badane są podczas reprodukcji w sztucznych miejscach lęgowych, tj. budkach. Badania te (łącznie z moimi dotychczasowymi) niezmiennie są klasyfikowane jako badania w warunkach naturalnych, w odróżnieniu od laboratoryjnych. Jednak trudno zignorować fakt, że najbliższe środowisko lęgowe, kluczowe dla ekologii reprodukcji jest tutaj znacząco zmienione. Czy faktycznie studia w populacjach budkowych można uznać za naturalne, i traktować jako pole do eksploracji właściwych, istotnych ewolucyjnie kompromisów reprodukcyjnych? Ta ciekawość zaowocowała chęcią bliższego spojrzenia na ten problem. Jest poniekąd uznane, że dostarczanie budek jest działaniem proekologicznym, gdyż zwiększa dostępność miejsc lęgowych, szczególnie w miejscach gdzie brakuje naturalnych dziupli. Jednak korzyści z ich dostarczania nie są do tej pory jednoznaczne, ponieważ sztuczne gniazda nie są miejscem, w którym zwierzęta wyewoluowały i zoptymalizowały swoją reprodukcję. Te rozważania ważne są z metodologicznego punktu widzenia, gdyż większość wiedzy na temat ekologii reprodukcyjnej dziuplaków pochodzi z populacji budek lęgowych, ale żadne badanie nie porównało bezpośrednio konsekwencji gniazdowania w budkach lęgowych w stosunku do naturalnych dziupli w miejscach gdzie dostępność budek lęgowych jest wysoka, tj. na terenach

miejskich. W tej pracy bezpośrednio porównaliśmy liczne aspekty ekologii reprodukcyjnej u dwóch małych dziuplaków, sikory modrej (*Cyanistes caeruleus*) i bogatki (*Parus major*) gniazdujących w dziuplach naturalnych i budkach lęgowych na tym samym terenie badawczym (Las Bielański w Warszawie), a zatem w homogenicznym środowisku różniącym się jedynie typem miejsca lęgowego. Udało się wykazać, że wpływ typu miejsca lęgowego różni się w zależności od gatunku: u sikory modrej, budki lęgowe miały negatywny wpływ na wskaźniki dostosowania (niższy sukces lęgowy i liczebność piskląt, dłuższy czas spędzony przez młode w gnieździe i późniejsza data wylotu w porównaniu z naturalnymi dziuplami). Natomiast w przypadku sikory bogatki typ dziupli nie miał wpływu na wskaźniki dostosowania. Co ważne, wykryliśmy przyspieszoną inkubację u obu gatunków rozmnażających się w budkach lęgowych. W konkluzji tej pracy staraliśmy się podkreślić ekologiczne znaczenie dostępności starych drzewostanów, oferujących naturalne dziuple dla zwierząt rozmnażających się w miastach. Ponadto, wskazaliśmy na potrzebę ilościowego określenia zmian w ekologii reprodukcyjnej u innych gatunków zwierząt korzystających z sztucznych gniazd zapewnianych przez człowieka. Ponieważ faktycznie udało nam się wykryć różnice zależne od typu gniazda w ekologii reprodukcji u jednego z badanych gatunków, sugerowaliśmy, że krytyka pojawiająca się w pracach innych autorów badających te zagadnienia, a dotycząca bezwarunkowej ekstrapolacji ewolucyjnych i ekologicznych interpretacji badań prowadzonych na populacjach budkowych, jest uzasadniona.

ARTYKUŁ V

Praca ta jest bezpośrednią kontynuacją pracy (iv), opublikowaną w krótkim odstępie czasu, w tym samym czasopiśmie. Uzupełnia ona wiedzę na temat, jakie podstawowe czynniki mogły mieć wpływ na zaobserwowane powyżej różnice w dostosowaniu sikor rozmnażających się w budkach lęgowych w porównaniu do dziupli naturalnych. Pomimo kluczowego znaczenia mikroklimatu gniazda dla kondycji potomstwa, niewiele wiadomo na temat właściwości termicznych sztucznych miejsc gniazdowania zapewnianych przez człowieka w porównaniu z naturalnymi. W szczególności brakowało porównań w najbardziej kluczowym czasie, gdy młode wciąż znajdują się w gnieździe. W tej pracy bezpośrednio porównaliśmy warunki mikroklimatyczne (temperaturę i wilgotność bezwzględną) panujące w obu typach gniazd w czasie całego sezonu reprodukcyjnego. Począwszy od momentu wyboru miejsca gniazdowania wczesną wiosną, a kończąc na etapie bezpośrednio po wylocie młodych. Udało się wykazać, że na wszystkich etapach gniazdowania budki lęgowe były niestabilne termicznie w

porównaniu z naturalnymi dziuplami. Manifestowało się to w szczególności wyższymi maksymalnymi temperaturami, większymi amplitudami i gorszą izolacją od maksymalnych temperatur otoczenia w porównaniu z naturalnymi dziuplami. Co zaskakujące (ponieważ wcześniej wykazano, że średnia wilgotność w naturalnych dziuplach jest wyższa niż w budkach, jednak bez potomstwa w gnieździe), w obecności aktywnie termoregulujących młodych, budki lęgowe były bardziej wilgotne niż naturalne dziuple. Gdy potomstwo znajdowało się w gnieździe, wewnętrzne wahania mikroklimatu były łagodzone trzykrotnie skuteczniej w naturalnych dziuplach niż w budkach lęgowych (pod względem średnich dziennych różnic w stosunku do temperatury otoczenia). Nasze wyniki, w szerszej perspektywie sugerują, że mikroklimat sztucznych miejsc lęgowych może amplifikować niekorzystne skutki globalnego ocieplenia poprzez pogorszenie termoregulacji rozwijających się zwierząt. Ponownie podkreśliśmy, że działania w zakresie biologii konserwatorskiej powinny koncentrować się na ochronie obszarów z dostępnymi naturalnymi dziuplami lęgowymi, aby skutecznie zmniejszyć wpływ zmian klimatu na zwierzęta w krytycznym dla nich okresie reprodukcji.

ARTUKUŁ VI

Wiedząc już jak ważny jest typ miejsca lęgowego, naturalnym krokiem była eksploracja kolejnych efektów związanych z ekologią reprodukcji. Bardzo dobrym kandydatem okazał się system kojarzeń pozapartnerskich, ponieważ wiadomo było, że dostarczanie budek może zmieniać zagęszczenia ptaków, a zatem potencjalnie modyfikować ich decyzje reprodukcyjne. Ogromna większość wiedzy na temat kojarzeń pozapartnerskich u dziuplaków pochodzi z badań populacji budkowych. Nie zestawiano tej wiedzy ze stanem wyjściowym, naturalnym tzn. populacji gniazdujących w dziuplach. W niniejszej pracy opisaliśmy zmienność promiskuityzmu u sikory modrej (*Cyanistes caeruleus*) i bogatki (*Parus major*) na tym samym terenie badawczym co w dwóch powyższych pracach, mianowicie w Lesie Bielańskim w Warszawie. W szczególności sprawdziliśmy, czy lokalne zagęszczenia par lęgowych, lokalna synchronizacja lęgów i ojcostwo pozapartnerskie różniły się między ptakami gniazdującymi w dziuplach i budkach. Użyliśmy danych o ojcostwie pochodzących z analizy genotypowania *SNP* (*Single Nucleotide Polymorphism*). Zarówno u sikory modrej, jak i bogatki, częstotliwość ojcostwa pozapartnerskiego była podobna w obu typach gniazd. U modraszek zaobserwowaliśmy natomiast mniejszą odległość między najbliższymi sąsiadami, większe zagęszczenie sąsiadów i większe zagęszczenie „synchronicznych” sąsiadów (tj. zagęszczenie

plodnych samic) w budkach w porównaniu do naturalnych dziupli. Po raz kolejny nie wykazaliśmy różnic u bogatek. Dodatkowo wykryliśmy pozytywny związek między proporcją potomstwa spoza pary w gnieździe a zagęszczeniem sąsiadów wokół gniazda u sikory modrej. Nasze wyniki wskazują, że wieszanie budek lęgowych nie zmienia wskaźników ojcostwa pozapartnerskiego, co sugeruje, że wnioski wyciągnięte z badań populacji budkowych w tym zakresie mogą być reprezentatywne i ekstrapolowane na populacje ogólne. Jednak zaobserwowane różnice w czasoprzestrzennych składnikach dynamiki reprodukcji sugerują, że powinny być one brane pod uwagę i dyskutowane w kontekście badań porównawczych nad kojarzeniami pozapartnerskimi u ptaków dziuplowych.

ARTYKUŁ VII

Opisany powyżej system badania różnic między populacjami modraszek i bogatek w różnych typach miejsc lęgowych w Lesie Bielańskim umożliwił postawienie kolejnego kroku na drodze do zrozumienia wpływu człowieka na ekologię reprodukcyjną dziuplaków. Tym razem skupiliśmy się na eksploracji cech fenotypowych na przykładzie koloru upierzenia u młodych wychowywanych w sztucznych miejscach lęgowych w porównaniu do dziupli naturalnych. Tutaj podobnie, praktycznie cała wiedza w tym zakresie u sikory modrej (*Cyanistes caeruleus*) i sikory bogatki (*Parus major*) pochodzi z populacji budkowych. Jak już wspomniałam kilkakrotnie, budki różnią się od naturalnych dziupli wieloma parametrami, w tym wymiarami lub mikroklimatem, co prowadzi do opisanych powyżej różnic w ekologii reprodukcyjnej. W tej pracy odkryliśmy różnice w opartym na karotenoidach ubarwieniu upierzenia (ważny wizualny sygnał indywidualnej jakości) u młodych sikor wychowywanych w dziuplach i budkach. Próbki piór pochodziły z dwóch sezonów lęgowych, a do ich analizy zastosowaliśmy spektrofotometrię pozwalającą na obliczenie precyzyjnych wskaźników koloru. Stwierdziliśmy, że pisklęta modraszki miały upierzenie o bardziej nasyconym kolorze w budkach, podczas gdy budkowe pisklęta bogatki miały pióra jaśniejsze niż te wychowane w dziuplach. Ten ostatni wynik można wytłumaczyć lepszą ogólną kondycją piskląt sikory bogatki w budkach lęgowych. Co istotne, nie potwierdziliśmy istnienia preferencji określonego typu miejsca lęgowego w zależności od cech ubarwienia u dorosłych. W związku z tym zakładamy, że opisane tutaj różnice w upierzeniu piskląt wynikają z warunków w czasie wzrostu (różnych w budkach i dziuplach), a nie z różnic w jakości upierzenia rodziców. Ten artykuł dodaje kolejne istotne informacje potwierdzające, że antropogeniczne modyfikatory środowiskowe, takie jak budki lęgowe, mogą wpływać na fizjologię ptaków i wynikający z niej fenotyp.

PODSUMOWANIE

Niniejsze badania przeprowadzone na dwóch gatunkach dziuplaków (sikora modra i bogatka) miały na celu dogłębne zrozumienie związku między ich reprodukcją a dynamiką telomerów. Udało się potwierdzić, że ptaki z większym całkowitym sukcesem reprodukcyjnym doświadczały szybszej erozji telomerów, co sugeruje, że tempo skracania telomerów może być związane z indywidualnym dostosowaniem (artykuł i). Ponadto wykazałam, że występowanie infekcji pasożytniczych w czasie reprodukcji, może dodatkowo wpłynąć na różnice w długości telomerów, z różnym skutkiem w zależności od płci (artykuł ii). Badanie przeglądowe (artykuł iii), mające na celu podsumowanie dotychczas zgromadzonej wiedzy w temacie związku reprodukcji z dynamiką telomerów ma istotne praktyczne implikacje dla badaczy pragnących eksplorować ten temat w przyszłości. Choć większość badań korelacyjnych potwierdziła związek między dynamiką telomerów a cechami reprodukcyjnymi, eksperymentalne manipulacje są wciąż ogniwem brakuującym do pełnego zrozumienia przyczynowości zaobserwowanych zależności. Rozwinięciem powyższych pytań badawczych postawionych w mojej pracy habilitacyjnej było dociekanie, czy nasza dotychczasowa wiedza z zakresu ekologii reprodukcji może być narażona na nieścisłości z powodu wpływu człowieka jakim jest dostarczanie budek lęgowych, czyli sztucznych miejsc gniazdowania. Moje studia nad ekologią reprodukcyjną modraszki i bogatki w naturalnych dziuplach i budkach lęgowych wykazały istotne różnice w dostosowaniu ptaków w zależności od typu miejsca lęgowego (artykuł iv). Budki okazały się mniej stabilne termicznie niż dziuple (artykuł v), co może negatywnie wpływać na kondycję potomstwa, zwłaszcza w kontekście zmian klimatycznych. Co jednak ciekawe, dostępność budek nie zmienia częstości ojcostwa pozapartnerskiego, może natomiast wpływać na lokalne zagęszczenie par lęgowych, szczególnie u modraszek (artykuł vi). Wreszcie, testując fenotypowe cechy potomstwa, w tym wypadku kolor upierzenia, udało się pokazać różnice między młodymi wychowywanymi w budkach i dziuplach (artykuł vii). Jednakowoż, z powodu nieporównywalnie większej wygody i łatwości w praktycznym prowadzeniu badań w budkach, badania takie będą wciąż przeważały w ekologii reprodukcyjnej dziuplaków. Moja praca ma również na celu uświadomienie badaczom, że wszelkie potencjalne różnice generowane typem miejsca lęgowego, należy w kontekście badań populacji budkowych brać pod uwagę podczas interpretacji wyników, w szczególności ekstrapolowanych na populacje ogólne.

Kierunki badawcze

Przed uzyskaniem stopnia doktora

Celem badań w ramach przygotowania doktoratu było zrozumienie w jaki sposób koszty bieżącej reprodukcji generowane są na poziomie molekularnym, a także eksploracja kompromisów ewolucyjnych związanych ze starzeniem. Na te badania zdobyłam grant NCN Preludium 5 (patrz Wykaz osiągnięć). W szczególności badałam, czy dwa wzajemnie zależne procesy, dynamika telomerów i stres oksydacyjny, mogą stanowić mechanizm wyjaśniający obserwowane w wielu badaniach koszty bieżącej reprodukcji. Rzeczywiście, uzyskałam częściowe eksperymentalne potwierdzenie tej hipotezy (prace 2, 3, 5, punkt II.1 Wykazu osiągnięć). Dodatkowo, w trakcie staży zagranicznych (patrz poniżej), na Uniwersytecie w Sydney w laboratorium prof. Matsa Olssona badałam dynamikę telomerów, stres oksydacyjny oraz uszkodzenia DNA w laboratoryjnej populacji jaszczurki (*Ctenophorus pictus*). Natomiast staż na Uniwersytecie Glasgow w grupie badawczej prof. Neila Metcalfe oraz prof. Pat Monaghan, pozwolił mi badać procesy związane ze starzeniem i uszkodzeniami DNA u ciernika (*Gasterosteus aculeatus*).

Po uzyskaniu stopnia doktora

Kontynuowałam i rozwinęłam eksplorację kompromisów ewolucyjnych związanych z dynamiką telomerów, które to badania opublikowane w trzech artykułach (i-iii) są częścią niniejszego osiągnięcia habilitacyjnego. Następnie, w ramach stażu podoktorskiego na Uniwersytecie Warszawskim (Centrum Nowych Technologii) skupiałam się na innym, niezwykle interesującym mnie temacie, mianowicie na badaniu presji selekcyjnych, jakim poddane są zwierzęta dziko żyjące w mieście i skutków tychże presji na przykładzie ptaków. Jedną z takich antropopresji, tj. modyfikacje bezpośredniego miejsca gniazdowania stały się doskonałą okazją do rozszerzenia pytań i celów badawczych stawianych w mojej pracy habilitacyjnej i zaowocowały czterema pracami w niej ujętymi (iv-vii). Dodatkowo tematyka badawcza mojego stażu obejmowała problem związany z innym typem antropopresji tj. procesu urbanizacji. Ponieważ tereny zurbanizowane pochłaniają coraz więcej obszarów, niezwykle ważne jest poznanie, które czynniki antropogeniczne stanowią szczególnie silne stresory dla zwierząt i jak modyfikują ich ekologię. Jednym z celów projektu było kompleksowe zrozumienie różnic w poziomach promiskuityzmu wzdłuż gradientu antropogenicznych zmian środowiskowych przy użyciu metod molekularnych i zaawansowanych metod statystycznych (publikacja nr 19, II.1 Wykazu osiągnięć). Poziom promiskuityzmu stanowi ważny komponent dostosowania zwierząt. Dzięki współpracy z badaczami z grupy stworzonej przez prof. T.

Wesołowskiego dysponujemy unikatowym materiałem pochodzącym z populacji sikor bytujących na terenie Puszczy Białowieskiej, który to materiał posłuży jako poziom referencyjny dla naszych wyników (publikacja w przygotowaniu).

Obecne badania i plany na przyszłość

Obecnie kieruję projektem Sonata 15, NCN pt. „Zegary biologiczne w naturze. Wpływ sztucznego światła na rytmy okołodobowe u ptaków migrujących”. Jest to niejako kontynuacja moich zainteresowań dotyczących wpływu człowieka na dziko żyjące zwierzęta. Temat zaburzeń rytmów okołodobowych jest dość dobrze poznany u ludzi oraz zwierząt laboratoryjnych (często o nocnym trybie życia). Zaskakujące jest to, jak niewiele wiemy o skutkach zaburzeń w funkcjonowaniu wewnętrznych zegarów u zwierząt wolnożyjących, a projekt ten ma dużą szansę na wyjaśnienie nie tylko efektów ale też mechanizmów leżących u podstaw tych zaburzeń. Mierzymy poziomy ekspresji genów zegara dobowego oraz związane profile hormonów (melatoniny, greliny i kortykosteronu). Przyjrzymy się również wpływowi sztucznego światła na odpowiedź immunologiczną ptaków przy użyciu poziomów ekspresji genów odpornościowych oraz na ich behavior. Stosujemy podejście eksperymentalne wprowadzając sztuczne światło w nocy (ang. *Artificial Light at Night – ALAN*) w budkach lęgowych muchołówki białoszyjej (*Ficedula albicollis*) na Gotlandii (Szwecja). W projekcie pracują doktorantka Monica Sayuri Diaz Palma i magistrantka Juliette Champenois oraz wielu asystentów terenowych. Odbyliśmy już trzy sezony badań, przed nami kolejny. Równocześnie prowadzę międzynarodową współpracę z prof. Simonem Verhulstem (Uniwersytet Groningen, patrz poniżej) w celu badania mechanizmu epigenetycznego związanego ze starzeniem organizmów, tzn. metylacji DNA. Projekt finansujący te badania (którego jestem kierownikiem) został przyznany przez Komisję Europejską w ramach staży Marii Skłodowskiej-Curie Individual Fellowships. Konstrukcja zegarów epigenetycznych dla dwóch gatunków ptaków wróblowych jest w toku. Dodatkowo odkryliśmy ważny mechanizm kompensacji dawki genów (zapobiegają nie zrównoważonej ekspresji genów między płciami, w przypadku ptaków kompensacja jest konieczna u samców posiadających chromosomy płci ZZ). Manuskrypt opisujący to odkrycie będzie złożony wkrótce (nr 20, II.1 Wykazu osiągnięć).

Recenzje naukowe

Moja aktywność naukowa obejmuje również recenzje. Prace recenzowałam głównie po uzyskaniu stopnia doktora, w następujących czasopismach (w nawiasie liczba recenzowanych prac dla każdego czasopisma): *Molecular Ecology* (10), *Biology Letters* (5), *Proceedings B* (4), *Functional Ecology* (3), *Royal Society Open Science* (3), *Scientific Reports* (3), *Journal*

of Experimental Biology (2), The American Naturalist (2), Acta Ornithologica (1), Ethology (1), PLoS ONE (1), Journal of Field Ornithology (1), Ecology and Evolution (1), Journal of Ornithology (1), BioEssays (1). W sumie 39 recenzji.

Szczegóły recenzji: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/AAO-6609-2020>

5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej.

Od czasów studiów magisterskich wykazywałam dużą aktywność w kierunku rozwoju na uczelniach innych niż macierzysta.

Przed uzyskaniem stopnia doktora

Staż i stypendium naukowe Indian Council for Cultural Relations (ICCR), Madras, Indie

Pierwszym takim przedsięwzięciem był wyjazd na stypendium przyznawane przez agencję rządu Indii. Mój pobyt trwał ponad 9 miesięcy (08/2008-05/2009) i był związany ze studiami w zakresie archeologii (mój drugi kierunek studiów). Poza udziałem w programie kształcenia (University of Madras, Ancient History and Archaeology Department, MA program), mogłam przeprowadzić studia terenowe, dzięki którym efektem tego wyjazdu było ukończenie pracy magisterskiej dotyczącej epoki żelaza w południowych Indiach. Ponieważ w Polsce i Europie nie było specjalistów zajmujących się tym tematem, wyjazd w poszukiwaniu źródeł interesującej mnie wiedzy był niezwykle produktywny. Pomimo, że nie kontynuowałam kariery akademickiej w zakresie archeologii, wyniki te przedstawiłam w dwóch opublikowanych pracach: **Sudyka J**, 2014, *The Iron Age culture and settlement in South India*, Lap Publishing – monografia; oraz **Sudyka J**, 2011, *The “megalithic” Iron Age culture in South India- some general remarks*, *Analecta Archaeologica Ressoviensia* 5: 359-401. Ten drugi artykuł stanowi cenny punkt odniesienia dla badaczy z całego świata poszukujących rzadkich informacji na ten temat (prawie 11 500 wyświetleń na portalu *Research Gate* i 13 cytowań w *Google Scholar*, co stanowi relatywnie dobry wskaźnik użycia dla archeologii).

Badania terenowe na Gotlandii wraz z Uniwersytetem w Uppsali, Szwecja

W latach 2012 do 2015 brałam udział w badaniach terenowych na Gotlandii w populacji sikor modrych i bogatek. Odbywały się one pod kierunkiem prof. Larsa Gustafssona. Zadania obejmowały udział w pracach terenowych we współpracy z międzynarodową grupą naukowców. Projekt miał na celu zebranie danych fenotypowych do dalszych analiz. Efektem jest pięć publikacji współautorskich niewchodzących w skład osiągnięcia habilitacyjnego; nr 6, 9, 11, 13, 17 (patrz II.1, Wykaz osiągnięć).

Stypendium programu *Ecology* na staż na Uniwersytecie Sydney, Australia

Wyjazd ten związany był z udziałem w interdyscyplinarnym, anglojęzycznym programie studiów doktoranckich *Ecology*, realizowanym na Uniwersytecie Jagiellońskim. Mój pobyt trwał ponad 9 miesięcy (08/2008-05/2009). Dążyłam do poszerzenia wiedzy na temat biologii telomerów, jako mierników stanu fizjologicznego organizmów. Zdecydowałam się na staż w grupie prof. Matsa Olssona, wiodącego na świecie badacza i jednego z pionierów eksploracji dynamiki telomerów w ekologii ewolucyjnej. Czas ten był niezwykle produktywny, poznałam pracę z zagranicznym, międzynarodowym zespołem badawczym, pracującym na innej niż dotychczas miałam okazję grupie organizmów (gady, *Ctenophorus pictus*). To uświadomiło mi jak uniwersalnym markerem są telomery, a także dało dużo nowego, praktycznego doświadczenia. Byłam znaczącym ogniwem zespołu, przeprowadzającego w tym czasie eksperymenty w laboratorium – mierzenie ubarwienia, wpływ wysiłku fizycznego na telomery, wpływ hormonów. Oprócz pracy ze zwierzętami, samodzielnie wykonałam nową analizę w laboratorium molekularnym: badanie uszkodzeń DNA metodą 8-oxo-dG, której wyniki opublikowane zostały w artykule nr 10 (patrz II.1 Wykazu osiągnięć). Staż ten zaowocował pięcioma publikacjami współautorskimi niewchodzącymi w skład osiągnięcia habilitacyjnego: nr 4, 7, 8, 10 i 12 (patrz II.1).

Staż na Uniwersytecie w Glasgow, Wielka Brytania

Ten staż badawczy odbyłam dzięki uzyskaniu stypendium Erasmus+ Traineeship (CIRS, Uniwersytet Jagielloński), a wyjazd trwał ponad 3 miesiące (04/2016-07/2016). Motywacją było dołączenie do grupy badawczej prof. Pat Monaghan oraz prof. Neila Metcalfe'a, pionierów i absolutnych autorytetów w dziedzinie badań telomerów w biologii i ekologii ewolucyjnej. Czas ten był niesamowicie owocny dla mojego rozwoju naukowego. Podjęłam pracę na kolejnej grupie organizmów (tym razem ryby, cierniki *Gasterosteus aculeatus*). We współpracy z dr Bartem Adriaenssens brałam udział w większym eksperymencie mającym na celu zbadanie fizjologicznych skutków szybkiego wzrostu u cierników. Eksperyment polegał na manipulowaniu szybkościami wzrostu i późniejszej analizie uszkodzeń DNA w odniesieniu do danych behawioralnych. Wykonywałam testy laboratoryjne uszkodzeń DNA 8-oxo-dG oraz stresu oksydacyjnego SOD metodą ELISA w ramach większego eksperymentu zaplanowanego w projekcie. Efektem udziału w projekcie było zwiększenie moich umiejętności w zakresie analiz laboratoryjnych i podjęcie pracy z nowym gatunkiem modelowym. Ponadto, staż rozwinął moje umiejętności pracy w

międzynarodowym zespole badawczym a także zainspirował do dalszej pracy w ekologii ewolucyjnej.

Po uzyskaniu stopnia doktora

Staż podoktorski na Uniwersytecie Warszawskim, w Centrum Nowych Technologii

Ten staż związany był z udziałem w projekcie *Tit extra-pair mating in the Anthropocene: from life in a primeval forest to life in the city* jako postdoc w zespole Ekologii i Ewolucji w Mieście, z prof. Martą Szulkin przez niemal 3 lata (20/03/2017-29/02/2020). W tym czasie rozwinęłam swoje zainteresowania związane z antropogenicznym wpływem na ekologię reprodukcji. W szczególności kierowałam pacami nad rozpoznaniem różnych generowanych przez sztuczne miejsca lęgowe. W lesie Bielańskim pod moim kierunkiem odbyły się 3 sezony badań terenowych, a efektem są prace (iv-vii) zamieszczone jako część niniejszego osiągnięcia habilitacyjnego. Warto wspomnieć, że ten staż umożliwił mi pracę z wyjątkowym materiałem biologicznym - próbkami piór pochodzących z badań w Białowieży. Niezwykle interesujący jest tu poziom promiskuityzmu u ptaków, w warunkach najbardziej zbliżonych do pierwotnych, niezakłóconych wpływem człowieka. Przeprowadziłam izolację DNA z tego trudnego materiału oraz wysłałam izolaty do genotypowania w firmie DArT z Australii. Ten unikalny materiał jest już niemal kompletnie przeanalizowany i obecnie pracuję nad manuskryptem. Ponadto efektem tego stażu są cztery publikacje współautorskie niewchodzące w skład osiągnięcia habilitacyjnego nr 14, 15, 16, 19 (patrz II.1, Wykaz osiągnięć).

Staż podoktorski na Uniwersytecie Groningen, Holandia, Groningen Institute for Evolutionary Life Sciences (GELIFES)

Dwuletnie stypendium Marii Skłodowskiej-Curie Individual European Fellowship (MSCIF) zdobyłam na początku lutego 2021, jednak ze względu na urlop macierzyński jego rozpoczęcie odłożyłam do lutego 2022. W trakcie trwania MSCIF (01/02/2022- 31/01/2024), jednocześnie pozostawałam kierowniczką projektu (niebędącą pracownikiem) dot. wpływu *ALAN* na fizjologię ptaków migrujących (patrz wyżej) na Uniwersytecie Jagiellońskim. Ten staż podoktorski pod kierunkiem prof. Simona Verhulsta, był niezwykle produktywny pod względem zdobywania nowych umiejętności. Rozszerzyłam wiedzę na temat metylacji DNA, epigenetycznej modyfikacji, która jest obecnie uznawana za najlepszy biomarker starzenia się organizmów (zegary epigenetyczne). Projekt ten miał na celu stworzenie takich zegarów po raz pierwszy dla ptaków (dwa gatunki: kawka *Coloeus monedula* i zeberka *Taeniopygia guttata*).

Wdrożyłam się w pracę terenową z nowym gatunkiem - kawką, ale w szczególności fascynująca i rozwojowa była praca z danymi całogenomowymi, dla których analizę metylacji przeprowadzałam w klastrze obliczeniowym. Efektem są publikacje współautorskie niewchodzące w skład osiągnięcia habilitacyjnego nr 18, 20 i 21 (patrz II.1, Wykaz osiągnięć) i jeszcze kilka jest w planach. W czasie trwania MSCIF postawiłam też na rozwój innych umiejętności uczestnicząc w licznych kursach: *Academic leadership 01/2024*, *Media Training in Academia 12/2023*, *Active Bystander Training 01/2023*, *Workshop on the importance of the first year PhD, go/no go 04/2022*, *Basic Peregrine computing cluster course 01/2022*.

6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę.

Dydaktyka i opieka naukowa

W swojej karierze zarówno przed uzyskaniem stopnia doktora jak i po jego uzyskaniu pracowałam z magistrantami i doktorantami z Uniwersytetu Jagiellońskiego (UJ), Uniwersytetu Warszawskiego (UW) i Uniwersytetu Groningen (RUG):

2023. Opieka naukowa i ocena eseju w ramach programu Biomolecular Science's Master Programme (Barbora Armonaitė, RUG)

2022-obecnie. Opiekunka naukowa studentki studiów magisterskich (Juliette Champenois, UJ)

2021-obecnie. Opiekunka naukowa doktorantki (Monica Sayuri Diaz Palma, UJ)

2017-obecnie. Ko-promotorka doktorantki (Irene Di Lecce, UW), obrona planowana na 2024 rok

2014-2022. Udział w opiece naukowej nad trzema magistrantkami UJ (Marta Pić, Angelika Dudek, Małgorzata Kolanowska)

2013-2020. Nadzór i opieka nad studentami podczas prac terenowych, UJ i UW

W latach 2011-2014. Prowadziłam ćwiczenia w ramach kursu Statystyka dla studentów na Uniwersytecie Jagiellońskim (każdego roku 30 godzin).

Organizacja konferencji i komitety naukowe

2023. Postdoc Prize 2023, członkostwo w Komitecie naukowego nagrody, Uniwersytet Groningen

2023-2024. Członkostwo w Postdoc Council, Faculty of Science and Engineering, Uniwersytet Groningen, <https://www.rug.nl/research/fse/postdoc-council/council-members?lang=en>

2018. Organizacja oraz komitet naukowy Polish Evolutionary Conference 2018, Warszawa

Popularyzacja nauki

Ukazało się kilka materiałów prasowych popularyzujących aktualnie realizowany projekt Sonata 15 dotyczący wpływu sztucznego światła w nocy na fizjologię ptaków. Materiały te miały również na celu zwiększanie świadomości społecznej na temat ogólnych konsekwencji zanieczyszczenia światłem dla żywych organizmów.

2022. Gazeta Wyborcza, Ada Chojnowska. Gdy światła miast niszczą życie zwierząt...

Krakowska badaczka na tropie zmian ptasich zwyczajów w Gotlandii, https://krakow.wyborcza.pl/krakow/7,44425,28850885,nauka-gdy-swiatla-miast-niszczazycie-zwierzat-krakowska.html?_ga=2.210592400.464492776.1678710245-2013939106.1607788591

2022. Gazeta Krakowska, Małgorzata Mrowiec. Jak światło w nocy wpływa na dzikie zwierzęta? Badania eksperymentalne naukowców z UJ, <https://gazetakrakowska.pl/krakow-jak-swiatlo-w-nocy-wplywa-na-dzikie-zwierzeta-badania-eksperymentalne-naukowcow-z-uj/ar/c1-16816627>

2022. TVP Nauka, Jak światło w nocy wpływa na dzikie zwierzęta? <https://nauka.tvp.pl/62176774/jak-swiatlo-w-nocy-wplywa-na-dzikie-zwierzeta>

2022. PAP Nauka w Polsce, Beata Kołodziej. Naukowcy z Krakowa badają skutki zanieczyszczenia światłem u muchołówek, <https://naukawpolsce.pl/aktualnosci/news%2C93542%2Cnaukowcy-z-krakowa-badaja-skutki-zanieczyszczenia-swiatlem-u-mucholowek.html>

Temat ten poruszyłam również w podkaście:

2022. Animalista, Łukasz Bożycki, Polskie radio RDC. Jak w sezonie lęgowym światło nocne wpływa na muchołówki białoszyje?

[https://rdc.pl/podcast/animalista_b0foiW9ShNb74hEaKVmO?episode=QL5YH98OS2h9nivL3XZ0&active_page=1,](https://rdc.pl/podcast/animalista_b0foiW9ShNb74hEaKVmO?episode=QL5YH98OS2h9nivL3XZ0&active_page=1)

oraz publikacjach popularnonaukowych:

Sudyka J., 2022, Sztuczne światło w nocy szkodzi dzikim zwierzętom, Inicjatywa KlimatUJ, POB Anthropocene

Sudyka J., 2021, Zegary Biologiczne w naturze. Jak sztuczne światło wpływa na ptaki migrujące? Projektor Jagielloński 2021: 47

Ponadto brałam udział w wydarzeniach kierowanych do szerszej publiczności, w tym najmłodszych:

2022. Uniwersytet Groningen, Forum Groningen, Europejska Noc Naukowców: przygotowanie i udział w warsztatach edukacyjnych

2016. Uczestniczka Ageing And Longevity research club, Uniwersytet Jagielloński – popularyzacja badań nad starzeniem się organizmów, publiczny wykład

2015. Uniwersytet Jagielloński, Noc Nauki: przygotowanie i udział w warsztatach edukacyjnych

7. Oprócz kwestii wymienionych w pkt. 1-6, wnioskodawca może podać inne informacje, ważne z jego punktu widzenia, dotyczące jego kariery zawodowej.

Moja ścieżka kształcenia może wydawać się nietypowa. Fascynowała mnie zarówno archeologia, jak i biologia, zatem kontynuowałam studia magisterskie w obu dziedzinach. W latach 2004-2011 brałam udział w licznych praktykach terenowych i wykopaliskach archeologicznych w kraju i za granicą [m. in. Łubowice, cmentarzysko z epoki brązu; Witów, osada z epoki brązu, szkieletowe cmentarzysko średniowieczne; Iža-Leanyvar (Słowacja), obóz rzymski (epoka żelaza); Koshary (Ukraina), osada grecka nad Morzem Czarnym; Kornice, osada z neolitu i epoki brązu]. W roku akademickim 2006/2007 wzięłam urlop na studiach biologiczno-geograficznych, aby w pełni poświęcić się archeologii. Przed ukończeniem studiów magisterskich z biologii w roku akademickim 2008/2009 wzięłam kolejny urlop, aby dołączyć do programu MA Archeology w Indiach. Nie planowałam rozpocząć studiów doktoranckich od razu po obronie dwóch prac magisterskich w 2010 roku. Przez prawie rok pracowałam poza środowiskiem akademickim jako archeolog prowadząca wykopaliska w Olkuszu, średniowiecznym mieście górniczym. Jednak gdy trafiłam na program studiów doktoranckich z ekologii na UJ, postanowiłam pójść w kierunku biologii. Nie zarzuciłam jednak całkowicie mojej drugiej pasji. Archeologiczne zainteresowania naukowe, mimo iż nie są już osią moich badań, wciąż kontynuuję. W latach 2017 i 2018 aktywnie uczestniczyłam w pracach wykopaliskowych w Żelechowie (woj. Mazowieckie, późnośredniowieczna siedziba rycerska) we współpracy z interdyscyplinarną grupą badaczy - archeologów i historyków z Instytutu Archeologii i Etnologii PAN.

.....
(podpis wnioskodawcy)