

Zielona Góra, 01.09.2023 r.

prof. dr hab. Leszek Jerzak  
Katedra Ochrony Przyrody  
Instytut Nauk Biologicznych  
Uniwersytet Zielonogórski  
ul. prof. Z. Szafrana 1  
65-516 Zielona Góra

**Ocena osiągnięcia naukowego dr Anety Arct  
„Wpływ warunków środowiskowych i genetycznych  
na cechy związane z dostosowaniem ptaków wróblowych”  
oraz dorobku naukowego, dydaktycznego, popularyzatorskiego i organizacyjnego  
w związku z ubieganiem się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego**

Recenzja została przygotowana w ramach umowy z Instytutem Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk zgodnie z Uchwałą Rady Naukowej ISEZ PAN z dnia 23 czerwca 2023 roku oraz stosownie do pisma Dyrektora ISEZ PAN z dnia 26 lipca 2023 roku.

**Istotne elementy życiorysu naukowego Habilitantki**

Pani Aneta Arct studiowała geografię (licencjat 2006 r.) na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego, a następnie biologię uzyskując tytuł magistra biologii (2008 r.) na tym samym Wydziale. Stopień naukowy doktora nauk biologicznych nadała jej Rada Instytutu Nauk o Środowisku WBiNoZ Uniwersytetu Jagiellońskiego (2013 r.) na podstawie rozprawy doktorskiej pt.: „*Female choice for indirect benefits in passerine bird species*”. Dysertacja została wyróżniona przez Radę Wydziału.

W latach 2013-2015 pracowała jako asystent naukowy w Instytucie Nauk o Środowisku, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, Uniwersytetu Jagiellońskiego. Zatrudnienie w ramach projektu *Society-Environment-Technology* współfinansowanego przez Unię Europejską. Następnie od 2016 roku do chwili obecnej adiunkt naukowy w tej samej instytucji. Dodatkowo od 2019 roku pracuje jako adiunkt naukowy w Instytucie Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk. Habilitantka przebywała także w latach 2018-2020 w ramach *post-doc* na Uppsala University, Department of Ecology and Genetics, Animal Ecology w Szwecji.

Przedstawione informacje pozwalają na stwierdzenie, że Habilitantka spełnia warunek określony w ust. 1 pkt. 1 Art. 219 Ustawy wymagany dla nadania stopnia doktora habilitowanego (posiadanie stopnia naukowego doktora) oraz warunek zawarty w ust. 1 pkt. 3 Art. 219 Ustawy (wykazała się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni).

### **Ocena osiągnięcia naukowego dr Anety Arct**

Osiągnięciem naukowym przedstawionym przez dr Anetę Arct jest cykl pięciu powiązanych tematycznie publikacji naukowych zatytułowanych „Wpływ warunków środowiskowych i genetycznych na cechy związane z dostosowaniem ptaków wróblowych”. Artykuły zostały opublikowane w czasopismach: *Evolutionary Ecology* (2017, 2019), *Frontiers in Zoology* (2022), *Journal of Ornithology* (2022) i *Heredity* (2022).

1) Arct, A., Sudyka, J., Podmokła, E., Drobnik, S. M., Gustafsson, L., and Cichoń, M. 2017. Heterozygosity–fitness correlations in blue tit nestlings (*Cyanistis caeruleus*) under contrasting rearing conditions. *Evolutionary Ecology*, 31(5): 803-814.

<https://doi.org/10.1007/s10682-017-9911-66> (IF2017/2021 = **2.133/2.074**; MEiN2017/2021 = **25/70**).

W pierwszej publikacji omówiono wyniki badań eksperymentalnych polegających na zwiększeniu lęgów poprzez dodawanie 3 piskląt, co miało na celu zwiększenie konkurencji o pokarm między pisklętami w gnieździe. Manipulacja ta w konsekwencji zróżnicowała warunki środowiska, w których wychowywały się pisklęta. Jedna grupa lęgów doświadczała warunków zbliżonych do optymalnych (lęgi kontrolne, niemanipulowane), natomiast druga grupa doświadczała stresu środowiskowego (lęgi zwiększone). Uzyskane wyniki badań nie potwierdziły założenia, że warunki środowiskowe symulowane przez manipulację wielkością lęgu, wpływałyby na siłę i kierunek HFCs. Autorom udało się natomiast wykazać pozytywny związek między heterozygotycznością a masą ciała piskląt w czternastym dniu po wykluciu. Zaskakujące, że tylko u samic. Zatem siła i kierunek związku między cechami związanymi z dostosowaniem a heterozygotycznością różniła się między płciami, jak również mierzonymi cechami.

2) Arct, A., Drobnik, S. M., Mellinger, S., Gustafsson, L., and Cichoń, M. 2019. Parental genetic similarity and offspring performance in blue tits in relation to brood size manipulation. *Ecology and evolution*, 9(18): 10085-10091.

<https://doi.org/10.1002/ece3.5367> (IF2019/2021 = **2.392/3.167**; MEiN2019/2021 = **100/100**).

W drugiej publikacji Autorzy za cel postawili sobie sprawdzenie czy podobieństwo genetyczne między partnerami wpływa na cechy związane z dostosowaniem potomstwa w naturalnej populacji sikory modrej (*Cyanistes caeruleus*). Do oszacowania podobieństwa genetycznego między rodzicami wykorzystano aż 16 markerów mikrosatelitarnych. Uzyskane wyniki wykazały, że podobieństwo genetyczne między rodzicami wpływa negatywnie na odpowiedź immunologiczną potomstwa, jednakże efekt ten był niezależny od eksperymentalnej manipulacji wielkością lęgu (tu także manipulowano wielkością lęgów). Jest to jedno z niewielu opracowań wskazujących na założenie, że wpływ podobieństwa genetycznego rodziców na cechy związane z dostosowaniem potomstwa nie ogranicza się tylko do stadium embrionalnego potomstwa, ale mają też konsekwencje na późniejszych etapach życia.

3) Arct, A., Drobnik, S.M., Dubiec, A., Martyka, R., Sudyka, J., Gustafsson, L. and Cichoń, M., 2022. The interactive effect of ambient temperature and brood size manipulation on nestling body mass in blue tits: an exploratory analysis of a long-term study. *Frontiers in Zoology*, 19 (1), pp.1-8. (IF2021 = **3.300**; MEiN2021 = **140**).

W trzeciej publikacji badano ciekawy aspekt wpływu środowiska zewnętrznego (temperatura zewnętrzna) na rozwój piskląt. Autorom udało się stwierdzić, że temperatura ma wyraźny wpływ na masę ciała potomstwa w czternastym dniu ich życia (cecha pozytywnie skorelowana z przeżywalnością u tego gatunku). Okazuje się jednak, że wpływ temperatury różnił się w lęgach kontrolnych od lęgów powiększanych, czego można było się spodziewać (np. problemy z wyżywieniem większej liczby młodych). Zespołowi badawczemu udało się udowodnić, że temperatura otoczenia (czyli czynnik zewnętrzny) może mieć istotny wpływ na fenotyp potomstwa. Dodatkowo wykazali, że temperatura zewnętrzna wpływa na wyniki badań związanych z manipulacją wielkości lęgów. Jest to wskazówka do przyszłych badań (także innych zespołów naukowych), aby brać ten czynnik pod uwagę.

4) Arct, A., Martyka, R., Drobnik, S. M., Oleś, W., Dubiec, A., & Gustafsson, L. 2022. Effects of elevated nest box temperature on incubation behaviour and offspring fitness-related traits in the Collared Flycatcher *Ficedula albicollis*. *Journal of Ornithology*, 163(1), 263-272. <https://doi.org/10.1007/s10336-021-01944-3> (IF2021 = **1.816**; MEiN2021 = **140**).

W następnej publikacji przedstawiono wyniki badań nad zmianami w zachowaniu samic na zmiany temperatury w gnieździe oraz czy ma to wpływ na pisklęta. Badania prowadzono na dzikiej populacji muchołówki białoszyjej (*Ficedula albicollis*). Co ciekawe, autorzy założyli, że warto przeprowadzić eksperyment przy temperaturze wyższej o 2,5° C kierując się spodziewanym scenariuszem zmian klimatycznych i oczekiwanym wzrostem temperatury o tę

wartość. Okazało się, że samice z cieplejszych gniazd spędzały w nich mniej czasu, ale potomstwo miało większą masę ciała niż w lęgach kontrolnych. Prawdopodobnie jest to wynikiem mniejszych strat energetycznych w cieplejszych gniazdach. Podsumowując, badania zespołu wskazują na wniosek, że mikroklimat w gnieździe (w okresie inkubacji) wyraźnie wpływa na zachowanie samic, co może mieć istotne konsekwencje dla potomstwa.

5) Drobniak, S.M., Sudyka, J., Cichoń, M., Arct, A., Gustafsson, L., Lutyk, D. and Janas, K., 2022. Differential effects of steroid hormones on levels of broad-sense heritability in a wild bird: possible mechanism of environment $\times$ genetic variance interaction? *Heredity*, 128(1): 63-76. (IF2021 = 3.832; MEiN2021 = 140).

W piątej publikacji przedstawiono wyniki badań z bardzo ciekawego eksperymentu. Otóż manipulując poziomem hormonów steroidowych (testosteronu i kortykosteronu) w jajach składanych przez sikorę modrą, zaobserwowano, że potomstwo z jaj nastrzykiwanych kortykosteronem wykazywało istotny spadek szeroko rozumianej genetycznej wariacji w długości skoku oraz wzrost wariacji w masie ciała w drugim dniu po wykluciu. Tak więc, wyniki badań zespołu wykazały, że zróżnicowana alokacja matczynych hormonów steroidowych do jaj ptasich może mieć wpływ na ekspresję zmienności genetycznej w cechach ilościowych potomstwa. Warto w tym miejscu podkreślić, że badania zespołu są pierwszą eksperymentalną próbą określenia mechanizmów mogących być odpowiedzialnymi za modulowanie wariacji genetycznej w środowisku naturalnym. Potwierdzają znaczenie jakości samicy dla rozwoju danej populacji.

Podsumowując tę część recenzji stwierdzam, że przedstawione przez dr Anetę Arct osiągnięcie naukowe spełnia wymagane kryterium jednotematycznego cyklu publikacji. Pragnę także podkreślić, że wyniki badań uzyskane przez Habilitantkę wnoszą istotny wkład do nauki. Przedstawione wyniki badań są oryginalne i wnoszą istotny wkład w nauki biologiczne. Autorka planuje dalsze badania koncentrując się na tematyce wpływu zmian klimatu na populacje dziko żyjących ptaków (jest kierownikiem nowego grantu NCN Opus 20). Uważam, że przedstawione osiągnięcie naukowe pozwala na ocenę dr Anety Arct, jako w pełni samodzielnego pracownika naukowego.

### **Ocena osiągnięć naukowo-badawczych i istotnej aktywności naukowej**

Dorobek publikacyjny dr Anety Arct obejmuje łącznie 26 prac (z wyłączeniem 5 wymienionych we wniosku jako osiągnięcie naukowe). Wszystkie zostały wydane w renomowanych czasopismach znajdujących się w *Journal Citation Reports* (5 przed

doktoratem i 20 po uzyskaniu stopnia dr). O wartości dorobku świadczy wysoki sumaryczny wskaźnik *Impact Factor*, który wynosi łącznie 60,649 oraz łączną liczbę punktów MEiN 1.870.

O wysokiej dojrzałości naukowej świadczy pełnienie roli kierownika projektów badawczych. Jeden przed uzyskaniem stopnia doktora – Iuventus Plus MNiSzW oraz trzy po uzyskaniu stopnia – w ramach NCN: 2 OPUS i 1 SONATA. Była także głównym wykonawcą w ramach dwóch projektów badawczych MNiSzW.

Habilitantka brała także aktywny udział w konferencjach naukowych – łącznie w 15 w tym 4 w Polsce.

W latach 2008-2013 odbywała co roku dwumiesięczne pobyty na Gotlandii w ramach współpracy z Uppsala University, Department of Ecology and Genetics, Animal Ecology. Przebywała także w tym Uniwersytecie na pozycji *post-doc* w latach 2018-2022.

Dodatkowo warto wspomnieć, że pełniła rolę recenzenta kilkunastu oryginalnych artykułów naukowych w renomowanych czasopismach: *Molecular Ecology*, *Science of the Total Environment*, *Behavioral Ecology*, *The European Zoological Journal*, *Animal Behaviour*., *IBIS*, *Behavioral Ecology and Sociobiology*, *Acta ethologica*.

Podsumowując, oceniam dorobek naukowy dr Anety Arct jako bardzo dobry. Jest współautorką wielu prac naukowych, brała czynny udział w wielu konferencjach naukowych, wykazała się umiejętnością pozyskiwania funduszy na badania naukowe. W tym miejscu warto podkreślić bardzo intensywną współpracę międzynarodową.

### **Ocena dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego i organizacyjnego**

Pani dr Aneta Arct prowadziła zajęcia dydaktyczne skorelowane z prowadzonymi przez nią badaniami naukowymi. Były to m.in. etologia, ekologia behawioralna, statystyka, systematyka i ewolucjonizm. Była promotorem jednej pracy licencjackiej, dwóch prac magisterskich oraz zajmowała się opieką merytoryczną nad doktoratem w ramach dwóch stypendiów naukowych.

Działalność popularyzatorska naukę wykazana przez dr Anetę Arct obejmuje prowadzone przez nią seminaria (trzy), wykłady w ramach Krakowskiego Tygodnia Ewolucji oraz, co uważam za bardzo cenne i ważne, upowszechnianie nauki w szkołach. Habilitantka udzielała także wywiadu dla TVP Kraków. Są to bardzo ważne działania pozwalające na udostępnianie osiągnięć naukowych dla społeczeństwa i tym samym zachęcanie do interesowania się badaniami naukowymi.

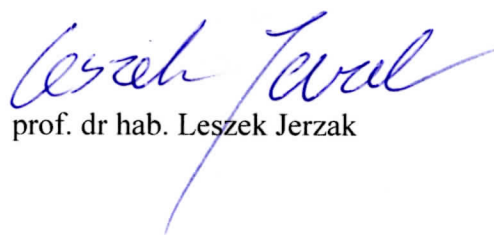
W 2009 roku pozyskała stypendium w ramach Małopolskie Stypendium Doktoranckie (finansowane z funduszy strukturalnych UE) przeznaczone na wspomaganie prowadzonych przez siebie badań. Natomiast w 2017 roku uzyskała stypendium „Mobilność Plus” V edycja (umowa nr 1659/MOB/V2017/0) na pobyt w zagranicznym ośrodku Uppsala University, Department of Ecology and Genetics, Animal Ecology. Ukończyła międzynarodowe warsztaty R/Formas/RJ mentored grant-writing workshops: Early career and Project grants Spring 2020 na Uppsala University w Szwecji.

Podsumowując, oceniam dorobek dr Anety Arct w zakresie dydaktyki, organizacji i popularyzacji nauki jako bardzo dobry.

### **Wnioski końcowe**

Biorąc pod uwagę główne osiągnięcia naukowe, dorobek naukowy, osiągnięcia dydaktyczne i organizacyjne dr Anety Arct, uważam, że spełnione zostały kryteria stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego, określone w art. 221 ust. 1 pkt. 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.). Habilitantka posiada w dorobku osiągnięcia naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny nauki biologiczne.

W związku z tym popieram wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki biologiczne dr Anety Arct i składam wniosek do Komisji o dopuszczenie do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

  
prof. dr hab. Leszek Jerzak