

Opis ramowego tematu badań

Informacje ogólne

Instytut: Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk.

Temat badawczy: Spatio-temporal dynamics of mammal communities in mountain ecosystems: integrating camera traps, artificial intelligence and citizen science in Tatra National Park.

Dyscyplina naukowa: nauki biologiczne.

Imię i nazwisko potencjalnego promotora: dr hab. Nuria Selva Fernández.

Podstawowe informacje o temacie badawczym

Projekt nr: 2023/05/Y/NZ8/00104

Tytuł projektu: „Budowa skalowalnego systemu monitoringu dzikich zwierząt poprzez integrację fotoodłuwów i sztucznej inteligencji z Kluczowymi Zmiennymi Bioróżnorodności” (WildINTEL).

Kierownik projektu: dr Carlos Bautista Leon.

Jednostka naukowa: Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk.

Adres jednostki: al. Adama Mickiewicza 33, 31-120 Kraków.

Informacje o projekcie: Projekt uzyskał finansowanie w ramach drugiego konkursu Europejskiego Partnerstwa na rzecz Bioróżnorodności Biodiversa+ „Improved transnational monitoring of biodiversity and ecosystem change for science and society” (BiodivMon).

Konkurs został zorganizowany przez Narodowe Centrum Nauki we współpracy wielostronnej UNISONO.

Informacja o finansowaniu doktoranta: „Stypendium doktoranckie jest finansowane w ramach stypendium naukowego w projekcie nr 2023/05/Y/NZ8/00104 pt. „Budowa skalowalnego systemu monitoringu dzikich zwierząt poprzez integrację fotoodłuwów i sztucznej inteligencji z Kluczowymi Zmiennymi Bioróżnorodności” (WildINTEL) do końca okresu realizacji projektu (styczeń 2028 r.). Po zakończeniu projektu finansowanie stypendium doktoranckiego do końca okresu kształcenia w szkole doktorskiej zostanie zapewnione przez Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk.”

Główne pytania badawcze

Ekosystemy górskie są szczególnie wrażliwe na różne komponenty globalnych zmian środowiskowych, takie jak zmiana klimatu, presja turystyczna czy zmiany użytkowania ziemi.

W związku z tym wymagają systemów monitoringu bioróżnorodności zdolnych do wykrywania reakcji ekologicznych zarówno na zaburzenia antropogeniczne, jak i na procesy naturalne związane z globalnymi zmianami środowiskowymi, takie jak gradacje kornika, wiatrołomy, zamieranie drzewostanów czy procesy lawinowe.

Celem doktoratu będzie analiza przestrzenno-czasowej dynamiki zgrupowań ssaków w Tatrach z wykorzystaniem fotopułapek, sztucznej inteligencji oraz nauki obywatelskiej (citizen science).

Projekt będzie koncentrował się na trzech głównych pytaniach badawczych:

1. W jaki sposób natężenie ruchu turystycznego i infrastruktura rekreacyjna wpływają na zajętość siedlisk, aktywność oraz skład zespołów ssaków w ekosystemach górskich?
2. W jaki sposób struktura lasu, zaburzenia naturalne oraz praktyki gospodarowania wpływają na zespoły ssaków w regionach górskich?
3. W jaki sposób można zoptymalizować systemy monitoringu oparte na fotopułapkach, aby skutecznie monitorować zarówno zespoły gatunków, jak i wybrane gatunki kluczowe w siedliskach leśnych i alpejskich?

Doktorat przyczyni się do lepszego zrozumienia czynników kształtujących zespoły ssaków w ekosystemach górskich obecnie i w warunkach przyszłych zmian środowiskowych. Ponadto wesprze rozwój skalowalnych systemów monitoringu dzikiej przyrody, których wyniki będą mogły wspierać ochronę bioróżnorodności oraz adaptacyjne zarządzanie w Tatrzańskim Parku Narodowym i innych regionach górskich poddawanych rosnącej presji środowiskowej i antropogenicznej.

Podstawowe metody/opis pracy

Praca doktorska będzie dotyczyć analizy rozmieszczenia, względnej liczebności, wykrywalności oraz składu zespołów naziemnych ssaków w ekosystemach górskich z wykorzystaniem danych pochodzących z fotopułapek. Doktorant będzie rozwijał badania w oparciu o istniejącą infrastrukturę monitoringu przyrodniczego utworzoną w Tatrzańskim Parku Narodowym w ramach projektu WildINTEL, integrującego obserwacje zwierząt klasyfikowane za pomocą sztucznej inteligencji i nauki obywatelskiej z nowoczesnymi procedurami monitoringu bioróżnorodności.

Analizy będą koncentrować się na przestrzenno-czasowych wzorcach występowania i liczebności gatunków, ich uwarunkowaniach środowiskowych oraz opracowywaniu modeli predykcyjnych wspierających monitoring i ochronę przyrody. W zależności od charakteru danych i pytań badawczych zastosowane mogą zostać modele occupancy, modele Royle'a–

Nicholsa, modele N-mixture, wielogatunkowe modele occupancy, modele losowych spotkań (REM) oraz analizy zmian składu gatunkowego i różnorodności beta.

Modele predykcyjne będą wykorzystywane do szacowania rozmieszczenia gatunków i wzorców różnorodności biologicznej na obszarach nieobjętych monitoringiem. Wśród zmiennych środowiskowych znajdują się m.in. topografia, charakterystyka siedlisk, produktywność roślinności, pokrywa śnieżna, struktura lasu, zaburzenia naturalne oraz praktyki gospodarowania. Charakterystyka siedlisk w małej skali przestrzennej będzie oparta na badaniach terenowych, interpretacji zdjęć z fotopułapek, danych teledetekcyjnych oraz ocenach eksperckich.

Wyniki badań będą upowszechniane w publikacjach naukowych, prezentacjach konferencyjnych, raportach technicznych, opracowaniach dla interesariuszy oraz działaniach popularyzujących naukę.

Dodatkowe informacje

Kandydat powinien posiadać dobre umiejętności analityczne, szczególnie kompetencje w zakresie analizy danych ekologicznych i dotyczących bioróżnorodności. Wymagane jest również wcześniejsze doświadczenie w realizacji projektów monitoringu dzikich zwierząt z wykorzystaniem fotopułapek, modelowaniu rozmieszczenia gatunków, modelach occupancy lub pokrewnych podejściach analitycznych.

Kandydat powinien biegle posługiwać się językiem R i/lub Python oraz posiadać doświadczenie w pracy z oprogramowaniem GIS i analizami przestrzennymi. Wymagane jest również doświadczenie w korzystaniu z platform służących do organizacji, przetwarzania i analizy dużych zbiorów danych multimedialnych generowanych przez fotopułapki.

Znajomość modelowania statystycznego oraz zagadnień związanych z monitoringiem bioróżnorodności będzie dodatkowym atutem. Wymagana jest dobra znajomość języka angielskiego w mowie i piśmie, ponieważ projekt zakłada współpracę międzynarodową oraz publikowanie wyników w czasopismach naukowych.

Projekt obejmuje prace terenowe w środowisku górskim, dlatego kandydat powinien być gotowy i zdolny do prowadzenia badań terenowych w wymagających warunkach pogodowych i terenowych.

Znajomość projektu WildINTEL, procedur monitoringu opartych na fotopułapkach, zastosowań sztucznej inteligencji w monitoringu bioróżnorodności oraz podejść wykorzystujących naukę obywatelską będzie istotnym atutem. Dobra znajomość języka polskiego w mowie i piśmie będzie pomocna we współpracy z lokalnymi interesariuszami oraz zarządcami obszarów chronionych.

Dane o potencjalnych współpracownikach

Tomasz Zwijacz-Kozica, Carlos Bautista, Seth T Wong, Simone Santoro.

Literatura

Kissling, W. D., Ahumada, J. A., Bowser, A., Fernandez, M., Fernández, N., García, E. A., ... & Hardisty, A. R. (2018). Building essential biodiversity variables (EBV s) of species distribution and abundance at a global scale. *Biological reviews*, 93(1), 600-625.

Santoro, S., Gutiérrez-Zapata, S., Calzada, J., Selva, N., Marín-Santos, D., Beery, S., ... & Gegúndez, M. E. (2025). Essential tools but overlooked bias: Artificial intelligence and citizen science classification affect camera trap data. *Methods in Ecology and Evolution*, 16(11), 2638-2652.

Bubnicki, J. W., Norton, B., Baskauf, S. J., Bruce, T., Cagnacci, F., Casaer, J., ... & Desmet, P. (2024). Camtrap DP: an open standard for the FAIR exchange and archiving of camera trap data. *Remote sensing in ecology and conservation*, 10(3), 283-295.