

AUTOREFERAT

1. **Imię i Nazwisko:** Jakub Ziemowit Kosicki
 2. **Posiadane dyplomy, stopnie naukowe/ artystyczne – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytuł rozprawy doktorskiej:**
 - a. licencjat nauk biologicznych w zakresie biologii. Wydział Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, 2002,
 - b. magister nauk biologicznych w zakresie biologii. Wydział Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, 2004,
 - c. doktor nauk biologicznych w dyscyplinie ekologia-zoologia. Wydział Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, 2008, pt: „Ekologia populacji bociana białego *Ciconia ciconia* w Wielkopolsce“
 3. **Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych/ artystycznych**
 - a. od 2008: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Biologii, Zakład Biologii i Ekologii Ptaków, stanowisko: 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**

Modelowanie występowania, zagęszczenia i bogactwa gatunkowego lęgowych ptaków w Polsce
 - b. **(autor/autorzy, tytuł/tytuły publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa),**
 - I. Kosicki J.Z., Chylarecki P. (2012): Habitat selection of the Ortolan Bunting *Emberiza hortulana* in Poland: Predictions from large-scale habitat elements. *Ecological Research* 27: 347-355. (DOI 10.1007/s11284-011-0906-4). Errata: 27: 357 (DOI 10.1007/s11284-012-0924-x). IF = 1.565, pkt. MNiSzW = 20.
 - II. Kosicki J.Z., Chylarecki P. Zduniak P. (2014): Factors affecting Common Quails *Coturnix coturnix* occurrence in farmland of Poland: Is agriculture intensity important ? *Ecological Research* (DOI 10.1007/s11284-013-1093-2). IF = 1.552, pkt MNiSzW = 20.
-

- III. Kosicki J.Z., Chylarecki P. (2013): Predictive mapping of Meadow Pipit density using integrated remote sensing data with Atlas of Vascular Plants dataset. *Bird Study* 60: 500-508 ([dx.doi.org/10.1080/00063657.2013.849656](https://doi.org/10.1080/00063657.2013.849656)). IF = 1.035, pkt. MNiSzW = 30.
- IV. Kosicki J.Z., Chylarecki P. (2012): Effect of climate, topography and habitat on species-richness of breeding birds in Poland. *Basic and Applied Ecology* 13: 475-483 (<http://dx.doi.org/10.1016/j.baae.2012.07.007>). IF = 2.669, pkt. MNiSzW = 30.
- V. Kosicki J.Z., Chylarecki P. (2014): The Hooded Crow *Corvus cornix* density as a predictor of wetland bird species richness on large geographical scale in Poland. *Ecological Indicators* 38: 50-60 ([dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.10.032](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.10.032)). IF = 2.890, pkt. MNiSzW = 35.

Sumaryczy IF osiągnięcia naukowego, zgodny z rokiem opublikowania: **9.711**

Sumaryczna liczba punktów MNiSzW: **135**.

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

Jednym z głównych zadań ekologii jest rozpoznanie mechanizmów warunkujących występowanie organizmów w danym miejscu. Badania w tym zakresie koncentrują się w ostatnich latach na rozwijaniu metod predyktywnego modelowania rozmieszczenia przestrzennego zwierząt (*Species Distribution Model - SDM*). W ogólnym rozumieniu metody te polegają na opisywaniu relacji pomiędzy występowaniem danego taksonu, a parametrami środowiskowymi na małych powierzchniach badawczych, a następnie ekstrapolacji tych relacji na inne, znacznie większe obszary. Rozwój tych metod nastąpił dzięki postępowi technologicznemu, który m.in. umożliwił dostęp do precyzyjnych danych środowiskowych (np. danych teledetekcyjnych) i jednocześnie przyczynił się do rozwoju technik analitycznych. Spośród szerokiego spektrum różnych metod *SDM* najczęściej stosuje się te, które opierają się tylko na informacjach gdzie dany gatunek występuje, natomiast informacje o jego nieobecności uzyskiwane są wtórnie dzięki różnego rodzaju metodom estymacji (*only-presence data*). Z tego właśnie powodu ten typ analiz w wielu przypadkach opatrzony jest wysokim błędem przewidywania¹. Znaczenie skuteczniejsze są metody analityczne oparte o

¹ Taki wniosek opiera się na podstawie analizy danych literaturowych oraz własnych nieopublikowanych badań.

realne informacje o tym gdzie dany gatunek występuje i gdzie go brak (*presence-absence data*). Dzięki wykorzystaniu takich danych błąd przewidywania modelu jest relatywnie niski.

Większość badań dotyczących modelowania rozmieszczenia przestrzennego zwierząt sprowadza się do analiz występowania gatunku w danym miejscu, natomiast modele przewidujące zagęszczenie i bogactwo gatunkowe były dotychczas pomijane. Z tego powodu główny nacisk w prezentowanych badaniach położono nie tylko na przewidywanie występowania, ale przede wszystkim skupiono się na analizach rozkładu przestrzennego zagęszczeń i bogactwa gatunkowego. Z uwagi na nieproporcjonalnie mały udział publikacji naukowych dotyczących dwóch ostatnich zagadnień, zaproponowane w moich badaniach rozwiązania metodyczne stanowią istotny wkład w rozwój tej gałęzi ekologii.

Literatura dotycząca wybiórczości środowiskowej ptaków jest bardzo bogata, niemniej w większości przypadków badania prowadzono na małych powierzchniach, skąd pozyskiwano łatwo mierzalne parametry. Takie podejście, pomimo, że wzbogaca naszą wiedzę o wybiórczości siedliskowej ptaków, nie pozwala wyciągać bardziej ogólnych wniosków na temat występowania gatunków w szerszej skali przestrzennej, a w konsekwencji w granicach zasięgów.

Głównym celem prezentowanych badań było stworzenie modeli przestrzennego rozmieszczenia ptaków, stanowiących jednoznaczne narzędzie badań wybiórczości środowiskowej i jednocześnie umożliwiających przewidywanie nie tylko występowania, ale także zagęszczenia i bogactwa gatunkowego na obszarze Polski.

Realizacja głównego celu badań możliwa była poprzez:

- a. stworzenie modeli występowania i/lub zagęszczenia ptaków środowisk otwartych, różniących się wymaganiami ekologicznymi, na przykładzie ortolana *Emberiza hortulana* (I)², przepiórki *Coturnix coturnix* (II) i świergotka łąkowego *Anthus pratensis* (III),
- b. określenie czynników warunkujących bogactwo gatunkowe ptaków krajobrazu rolniczego i ptaków leśnych (IV),
- c. uzyskanie jednoznacznej odpowiedzi na często stawiane w literaturze ekologicznej pytanie: Czy zagęszczenie jednego gatunku (w tym przypadku wrony *Corvus cornix*), może być skutecznym predyktorem (surogatem) liczebności gatunków ptaków wodno-błotnych? (V).

² Numeracja odpowiada wykazowi publikacji z punktu 4b.

W celu oszacowania występowania, zagęszczenia i bogactwa gatunkowego ptaków dla danych pochodzących z Monitoringu Pospolitych Ptaków Lęgowych odwołano się do klasycznych wskaźników ekologicznych. Jako miarę występowania przyjęto układ binarny. Założono, że gatunek obserwowany na danej powierzchni trzy razy w następujących po sobie latach >występuje (1)< w innych przypadkach >nie występuje (0)<. W celu obliczenia zagęszczenia wykorzystano estymator *Hayne* lub estymator *Fouriera*. Z kolei bogactwo gatunkowe obliczono jako *Jackknife estymator of species richness*.

Kluczowym etapem modelowania predyktywnego jest wybór metody analizy danych. W niniejszych badaniach wykorzystano dwa podejścia tj. MARS (*Multivariate Adaptive Regression Splines*) i GAM (*Generalized Additive Model*). Zastosowanie tych metod pozwoliło opisać relację między elementami środowiska a występowaniem, zagęszczeniem i bogactwem gatunkowym ptaków w Polsce i jednocześnie umożliwiło zwizualizowanie tych relacji w postaci tzw. mapy predyktywnej.

Ortolan (**I**) jest dobrym modelowym gatunkiem do badań nad jednym z kluczowych problemów metod *SDM*. Gatunek ten występuje w otwartych i półotwartych środowiskach, ale przede wszystkim jest ściśle związany z małymi elementami krajobrazu jak: pojedyncze drzewa, szpalery drzew, zakrzaczenia, etc. Dlatego fundamentalne jest tutaj pytanie: czy wykorzystanie tylko danych teledetekcyjnych (które nie uwzględniają mikroskalowych informacji) może być przydatne do tworzenia modeli prognozujących występowanie gatunków, których obecność zależy od małych elementów krajobrazu? Przeprowadzona analiza przyniosła twierdzącą odpowiedź na tak zadane pytanie. Wysoka skuteczność modelu może wynikać z faktu, że w dużej skali geograficznej, małe elementy krajobrazu nie odgrywają większej roli w przewidywaniu występowania ortolana. Jest jednak możliwe, że prawdopodobieństwo obecności drobnego elementu w krajobrazie zwiększa się wraz ze wzrostem powierzchni środowiska otwartego. Kolejne wyniki tej analizy wskazują, że ortolan w zachodniej i centralnej Polsce preferuje wielkoobszarowe i mieszane pola uprawne sąsiadujące z lasami iglastymi i mieszanymi. Pomimo występowania odpowiednich środowisk na północy i południowym wschodzie Polski gatunek zdecydowanie unika tych regionów. Jest to konsekwencja silnego przywiązania tego gatunku do klimatu suchego i ciepłego.

Rozmieszczenie danego organizmu niekoniecznie musi zależeć tylko od typów środowisk, klimatu, warunków wegetacyjnych (mierzonych np. NDVI), etc. Równie ważny wpływ na występowanie ptaków ma poziom mechanizacji i chemizacji rolnictwa oraz stopień

zaludnienia danego obszaru. Idealnym gatunkiem do przeprowadzenia analiz wpływu intensyfikacji rolnictwa na występowanie danego organizmu jest przepiórka (II), jeden z najbardziej enigmatycznych ptaków krajobrazu rolniczego. Przepiórka utożsamiana była dotychczas z ekstensywnym krajobrazem rolniczym, charakteryzującym się mozaiką środowisk oraz niskim poziomem chemizacji i mechanizacji rolnictwa. Niniejsze badania wykazały jednak, że przepiórka w Polsce nie unika obszarów, na których notuje się wysoki poziom używania nawozów sztucznych. Jest to odmienny wynik w stosunku do innych gatunków ptaków krajobrazu rolniczego w krajach Europy Zachodniej. Istnieje kilka możliwych wyjaśnień tych różnic. Wysoki poziom chemizacji rolnictwa w Polsce jest nadal na średnim poziomie w porównaniu do krajów Europy Zachodniej. Ponadto, może działać tutaj mechanizm, dzięki któremu przepiórka adaptuje się do nowoczesnego rolnictwa. Jest także prawdopodobne, lecz wymaga to szczegółowych badań nad biologią rozrodu, że wybór środowisk o wzmożonej chemizacji rolnictwa stanowi dla badanego gatunku pułapkę ekologiczną. W toku dalszych analiz stwierdzono także dość silną zależność między prawdopodobieństwem występowania przepiórki a wysokością n.p.m. Na terenach rolniczych położonych relatywnie wyżej żniwa rozpoczynają się później, tym samym dłużej utrzymywane są siedliska, w których ten gatunek może gniazdować.

Poza zidentyfikowaniem czynników wpływających na występowanie modelowych gatunków ptaków na polach uprawnych, wykonano także predyktywny model rozkładu przestrzennego zagęszczenia świergotka łąkowego (III). Badania nad tym gatunkiem przyniosły także nowe rozstrzygnięcia metodyczne dotyczące integracji danych i klasyfikacji siedlisk. Pomimo coraz precyzyjniejszych metod identyfikacji środowisk na podstawie danych teledetekcyjnych, nadal występują typy struktury powierzchni Ziemi, których nie da się identyfikować w sposób bezpośredni. Przykładem mogą być tu łąki, których bezpośrednia klasyfikacja z uwagi na warunki hydrologiczne jest niemożliwa. Dlatego konieczne w tym przypadku były rozwiązania alternatywne, polegające na integrowaniu danych teledetekcyjnych z danymi np. o występowaniu charakterystycznych dla danego siedliska gatunków roślin. Dzięki takiemu podejściu, wyróżniono siedem rodzajów łąk/pastwisk różniących się pod względem hydrologii i topografii. Poprzez integrację różnych typów danych wykazano, które elementy środowiska, niezidentyfikowane wśród danych teledetekcyjnych determinują nie tylko występowanie ale przede wszystkim zagęszczenie świergotka łąkowego. Kluczowym siedliskiem dla tego gatunku są wilgotne łąki, ale pod warunkiem, że charakteryzują się one stabilnymi warunkami hydrologicznymi. Taka stałość

i powtarzalność warunków siedliskowych zależy zarówno od procesów naturalnych (opady, wylewy rzek etc.), jak i antropogenicznych (drenaż, intensywność koszenia, wypas bydła etc.).

Kolejnym krokiem w rozwijaniu metod *SDM* są analizy, których celem jest identyfikacja czynników kształtujących bogactwo gatunkowe ptaków (**IV**). Wykorzystanie modeli predykcyjnych jako narzędzia opisującego gradienty bioróżnorodności jest pierwszą tego typu analizą przeprowadzoną w tak dużej skali. Największą liczbę gatunków ptaków krajobrazu rolniczego odnotowano w środkowej i wschodniej części Polski. Odwrotną tendencję zaobserwowano w przypadku gatunków ptaków leśnych, gdzie najbogatsze ornitologiczne obszary stwierdzono na północy i południowym-wschodzie. Te geograficzne różnice są wynikiem rozmieszczenia siedlisk w Polsce i różnic klimatycznych. W zachodniej i centralnej części kraju dominuje intensywny krajobraz rolniczy, podczas gdy w innych regionach krajobraz stanowi mozaika lasów i heterogenicznych obszarów wiejskich. Z kolei intensyfikacja rolnictwa jest istotnym i negatywnym predyktorem nie tylko dla ptaków krajobrazu rolniczego, ale także dla ptaków leśnych. Taka relacja jest konsekwencją różnic w typie zarządzania siedliskami w różnych rejonach Polski. Na obszarach gdzie obserwowana jest duża mechanizacja i chemizacja rolnictwa, intensywna jest również gospodarka leśna. W takich regionach lasy są prawdopodobnie mniej zróżnicowane w warstwach pionowych i poziomych. Wśród elementów klimatu, tylko opady wpływały na bogactwo gatunków ptaków krajobrazu rolniczego, przy czym gatunki leśne nie wykazywały takiej tendencji.

Każda analiza dotycząca bioróżnorodności *sensu stricte*, jak i liczby gatunków danej grupy systematycznej wymaga dokładnych danych terenowych. W wielu przypadkach uzyskanie takich danych jest niemożliwe, co wynika z ograniczeń czasowych, metodycznych, jak i liczby specjalistów mogących poprawnie zidentyfikować dany takson. Dlatego często stosuje się rozwiązania alternatywne, polegające na wykrywaniu wskaźników (surogatów) bogactwa gatunkowego. W potocznym rozumieniu „surogat” to taki element środowiska, który jest łatwo identyfikowalny, a jego obecność odzwierciedla występowanie innego elementu, który jest znacznie trudniejszy lub kosztowniejszy do wykrycia. Pomimo dość bogatej literatury na ten temat nadal dyskusyjne jest podejście, opierające się przede wszystkim na prostym poszukiwaniu zależności liniowej pomiędzy surogatem, a grupą docelową. Nie wykonuje się więc oceny wstecznej, która powinna dać jednoznaczną odpowiedź na pytanie, czy surogat jest uniwersalnym wskaźnikiem czy też nie? W analizowanym przypadku wykorzystano zagęszczenie wrony siwej jako dodatkowy

predyktor bogactwa ptaków wodno-błotnych (V). Okazało się, że model uwzględniający zagęszczenia wrony był bardziej skuteczny niż model, w którym predyktor ten nie był uwzględniany. Dowodzi to, że do pewnego stopnia zagęszczenie wrony siwej odzwierciedla liczbę gatunków ptaków badanej grupy systematycznej. Niemniej powstaje kolejne pytanie, które w zagadnieniach dotyczących surogatów nie znalazło dotychczas rozwiązania; do jakiego stopnia surogat jest uniwersalny? Innymi słowy, w jakich siedliskach wrona wskazuje na wysokie bogactwo ptaków wodno-błotnych, a w jakich nie. Tutaj jako wskaźnik różnic przyjęto bezwzględną wartość resztową, pochodzącą z funkcji liniowej opisującej relacje między zagęszczeniem wrony, a liczbą gatunków wodno-błotnych. Okazuje się że, zagęszczenie wrony odzwierciedla bogactwo ptaków analizowanej grupy tylko na obszarach nizinnych, w których dominują podmokłe łąki i pastwiska, gdzie występują rzeki i jeziora, a warunki hydrologiczne są powtarzalne w cyklach wieloletnich. Zagęszczenie wrony zdecydowanie nie może być stosowane jako wskaźnik bogactwa ptaków wodno-błotnych na dużych powierzchniach intensywnie używanych terenów rolniczych, na obszarach w których występują duże powierzchnie lasów liściastych sąsiadujące z rzekami i jeziorami oraz na terenach gdzie jest niska potarzalność (z roku na rok) warunków wegetacyjnych.

Przedstawione badania poza rozstrzygnięciami metodycznymi (rozwiązanie wielu metodycznych problemów w modelowaniu *SDM*) i aspekcie czysto poznawczym (uzupełnienie informacji o preferencjach środowiskowych ptaków) mają też duże znaczenie aplikacyjne w tzw. ekologii stosowanej, czy ochronie środowiska. Olbrzymie zbiory danych i skomplikowany aparat analityczny wykorzystany w tych badaniach pozwolił na wskazanie miejsc biologicznie cennych w Polsce, które powinny być przedmiotem specjalnej uwagi ze strony osób i instytucji biorących udział w zarządzaniu środowiskiem. Ochrona przyrody w Polsce ma znaczenie w skali ponadkrajowej. Wynika to przede wszystkim z faktu, że polskie użytki rolne należą do jednych z największych w Europie, dlatego dogłębne zrozumienie relacji pomiędzy środowiskiem, a „występowaniem gatunków” może mieć kluczowe znaczenie dla ochrony bioróżnorodności w całej Unii Europejskiej.

d. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowych – badawczych

Poza omówionym powyżej głównym nurtem badawczym, prowadzę indywidualne i zespołowe badania w różnych obszarach biologii i ekologii zwierząt. W kilku przypadkach realizowana przeze mnie tematyka badawcza, wykraczała poza badania związane *sensu stricto* ze środowiskiem.

1. Najważniejsze projekty badawcze mające swoje odzwierciedlenie w dobrze cytowanych publikacjach dotyczyły różnych aspektów fenologii bociana białego *Ciconia ciconia*. Badania w tym zakresie obejmowały m.in.:

- a. wpływ warunków atmosferycznych na terminy przylotu ptaków i produktywności populacji,
- b. kompleksową analizę zmienności przylotów bocianów na lęgowiska.

Uzyskane wyniki przyniosły ogólnobiologiczne wnioski dotyczące przyczyn i kierunków zmian w terminach wędrowek ptaków. Ponadto badania te dostarczyły niezbitego dowodu, że obserwowane zmiany klimatu realnie wpływają na pewne cechy populacji.

2. Niezależnie realizowałem także projekty dotyczące biologii i ekologii rozrodu bociana białego. Badania te dotyczyły:

- a. analizy powtarzalność rozmiarów ptasich jaj,
- b. identyfikacji czynników odpowiedzialne za tempo wzrostu piskląt i ich przeżywalność,
- c. opisu relację między kondycją potomstwa a kolorami karotenoidowymi ich nóg.

Wszystkie te badania przyniosły kilka nowych spojrzeń na funkcjonowanie populacji bociana w południowo-zachodniej Wielkopolsce. W przeciwieństwie do wielu innych gatunków ptaków, pisklęta bociana rozwijają się synchronicznie w całej populacji. Jest to konsekwencją zsynchronizowanej migracji jesiennej. Ptaki, które powracają z zimowisk później mają mniej czasu na wyprowadzenie lęgu. Dlatego najprostszym sposobem uzyskania relatywnie szybkiego tempa rozwoju swojego potomstwa (oczywiście w granicach fizjologicznych) jest zredukowanie liczby piskląt, co jest obserwowane już na etapie składania jaj (osobniki przylatujące później mają statystycznie mniej jaj w lęgu) lub na etapie klucia (najwięcej piskląt wyrzuconych z gniazda obserwowano tuż po wykluciu).

3. Kolejne aspekty badań nad bocianem białym dotyczyły:

- a. relacji między liczebnością par lęgowych lokalnych populacji a zmiennością produktywności populacji,
 - b. tendencji zmian w lokalizacji gniazda,
 - c. wykazania, że gniazdo bociana stanowi dobry ochronny parasol dla wróbla domowego *Passer domesticus*, gatunku który w ostatnich latach
-

odnotowuje spadek liczebności populacji, będący wynikiem dużej restrukturyzacji gospodarstw wiejskich.

4. Brałem także udział w badaniach składu pokarmu wrony siwej, będącej ważnym drapieżnikiem gniazdowym wielu gatunków ptaków. W tym celu przeprowadzono przyżyciową analizę zawartości żołądków. Istotnym aspektem tych badań był fakt, że prowadzono je na Obszarze PN Ujście Warty. Wykazanie więc składu pokarmu wrony siwej ma szczególne znaczenie w planowaniu zadań ochronnych obszarów chronionych.
5. Kolejne przedsięwzięcia badawcze, w których brałem udział dotyczyły m.in.:
 - a. analizy długoterminowych danych dotyczących zmian liczebność ptaków krukowatych,
 - b. analizy danych o biologii lęgowej srokosza *Lanius excubitor*, pochodzących z Kartoteki Gniazd i Lęgów,
 - c. Opisanie podstawowych paramterów demograficznych populacji Sroki *Pica pica* gniazdującej w Zielonej Górze,
 - d. konstruowaniu modeli (np. CART), dzięki którym możliwe było oszacowanie wpływu czynników środowiskowych na relacje: „matka – pól”,
 - e. analizowaniu czynników wpływających na kondycję osób z mukowiscydozą.

Mój wkład w powyższe badania polegał na projektowaniu protokołów eksperymentalnych, analizowaniu danych i interpretacji wyników.

6. Poza działalnością dotyczącą badań naukowych, biorę także czynny udział w projektach mających na celu monitorowanie stanu środowiska. Jestem regionalnym koordynatorem programu Monitoringu Pospolitych Ptaków Lęgowych prowadzonego w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. Moje główne zadania związane z działalnością w tym projekcie dotyczą organizacji prac wolontariuszy prowadzących liczenia ptaków na ponad 70 powierzchniach w Wielkopolsce.

Kosicki