

# Wskaźnik liczebności pospolitych ptaków leśnych – co możemy zrobić w oparciu o dane Monitoringu Pospolitych Ptaków Lęgowych w Państwowym Monitoringu Środowiska?

*Marcin Ostasiewicz, Tomasz Chodkiewicz,  
Przemysław Chylarecki, Grzegorz Neubauer,  
Bartłomiej Woźniak*

**Abstrakt:** Wskaźniki pozwalające na klarowne podsumowanie dużej ilości informacji są powszechnie używanym narzędziem programowania skutecznej ochrony przyrody. W połowie dekady, po udanym wprowadzeniu wskaźnika pospolitych ptaków krajobrazu rolniczego, zaproponowano wskaźnik liczebności rozpowszechnionych ptaków leśnych w Europie. W niniejszej pracy uściśliliśmy kryteria doboru gatunków składowych, których liczebność jest wykorzystywana do obliczania tego złożonego wskaźnika. Zwiększyliśmy liczbę gatunków kandydujących do włączenia w skład wskaźnika z 28 do 48. Następnie sprawdziliśmy ich użyteczność w oparciu o obiektywne, ilościowe kryteria zastosowane do danych pochodzących z programu monitoringu krajowych ptaków lęgowych (MPPL). Dla każdego kandydującego gatunku modelowaliśmy jego występowanie (jest/nie ma) w granicach powierzchni próbnej z użyciem regresji logistycznej, jako funkcję lesistości powierzchni. Następnie oceniliśmy selektywność wyboru siedlisk leśnych z użyciem statystyki AUC. Rozkład wartości AUC w próbie 48 gatunków był wyraźnie dwumodalny. W oparciu o to wskazaliśmy gatunki z  $AUC > 0.65$  jako gatunki rzeczywiście preferujące siedliska leśne. Dla każdego z tak wybranych gatunków obliczyliśmy roczne wskaźniki liczebności w latach 2000-2010, wykorzystując wyniki liczeń MPPL pochodzące z 774 powierzchni próbnych losowo wskazanych na terenie Polski. Dane były modelowane jako regresja Poissona z użyciem programu TRIM. Zagregowany wskaźnik obliczaliśmy jako średnią geometryczną z rocznych indeksów 34 wskazanych gatunków składowych. Tak utworzony wskaźnik był traktowany jako wskaźnik liczebności rozpowszechnionych ptaków leśnych. W ciągu ostatniej dekady wskaźnik ptaków leśnych znacząco wzrósł i w latach 2008-2010 kształtował się na poziomie ok. 15% wyższym niż w 2000 r. Jednak ten wzrost był spowodowany wyłącznie silnym, 40-procentowym wzrostem wartości indeksu na powierzchniach położonych na obszarach chronionych jako OSO w sieci Natura 2000. W tym samym czasie, indeks pozostawał stabilny na rozległych obszarach kraju położonych poza siecią OSO. Możliwe czynniki generujące ten uderzający kontrast pozostają nierozpoznane.

**Słowa kluczowe:** monitoring, wskaźnik rozpowszechnionych ptaków leśnych, preferencje siedliskowe, OSO, AUC, MPPL, wskaźniki, Natura 2000

**Abstract.** Index of common forest birds – what can we accomplish using data from common breeding bird monitoring scheme in State Monitoring of Environment? Indices that efficiently summarize big amount of information

are an indispensable tool in conservation planning. Following the successful introduction of the farmland bird index, an aggregate index measuring abundance of common forest birds in Europe was proposed in the middle of last decade. We further elaborated on this multispecies index by improving criteria for selection of species to be included in the calculation of the index. First, we increased the number of candidate species from 28 to 48. Secondly, we checked their suitability using more objective, quantitative criteria, applied to data from Polish breeding bird monitoring programme (MPPL). For each candidate species we modeled its presence/absence on the survey plot as a function of the percentage of the plot covered by forest, using logistic regression. Next, we used AUC statistics to quantify species' selectivity in the choice of forest habitats. Distribution of AUC values was clearly bimodal and we selected species forming the peak at AUC values exceeding 0.65 as species preferring forest habitats. For the period 2000-2010, annual indices of abundance of all these species were estimated using Poisson regression implemented in TRIM software, based on MPPL data (774 study plots randomly selected from within the country). An aggregate index, calculated as geometric mean of annual values for 34 species eventually selected was then used as a multispecies index of abundance of common forest birds. Over the last decade, the common forest bird index increased significantly, being c 15% higher in 2008-2010 than in 2000. However, this increase was entirely due to a large (+40%) increase noted within Special Protection Areas (SPA; Natura 2000 sites), while the index was rather stable on extensive areas outside the SPA network. Possible factors generating this strikingly contrasting pattern remain unclear.

**Keywords:** monitoring, forest bird index, habitat selection, SPA, AUC, MPPL, indicators, Natura 2000.

## Wstęp

Lasy pokrywają znaczącą część powierzchni lądowej Polski (29%, GUS 2010) i Unii Europejskiej (42%, EEA 2010). Na większości tych terenów prowadzona jest gospodarka leśna, kształtująca w dużej mierze strukturę i funkcjonowanie lokalnych ekosystemów. W Unii Europejskiej jedynie 15% spośród związanych z siedliskami leśnymi gatunków zwierząt chronionych dyrektywą siedliskową jest we właściwym stanie ochrony (EEA 2010). Również inne dane wskazują na niepokojące zmiany w różnorodności biologicznej lasów. Wśród rozpowszechnionych gatunków ptaków, liczebność wyspecjalizowanych gatunków leśnych zmniejszyła się w Europie o 18% na przestrzeni ostatnich dwóch dekad (Gregory et al. 2007).

Zatrzymanie spadku różnorodności biologicznej i ochrona ekosystemów naturalnych jest jednym ze strategicznych celów Unii Europejskiej. Nowa strategia ochrony różnorodności biologicznej na lata 2011-2020, w jednym z sześciu swych priorytetów wskazuje leśnictwo jako jeden z sektorów gospodarki, w którym należy dokonać znaczącej poprawy ochrony siedlisk i gatunków (EC 2011). Tak sformułowany cel wymaga wyznaczenia odpowiednich, stosunkowo łatwo mierzalnych wskaźników, które umożliwią weryfikację postawionych zadań (Gregory et al. 2005, Villard i Jonsson 2009).

Wskaźniki skutecznej ochrony siedlisk leśnych są tematem gorących dyskusji od szeregu lat. Inaczej niż w przypadku siedlisk krajobrazu rolniczego, gdzie wskaźnik *Farmland Bird Index* ma ugruntowaną pozycję jednego z wiodących indeksów zrównoważonego roz-

woju tego sektora gospodarki, nie istnieje jeden, powszechnie akceptowany indeks „stanu zdrowia” ekosystemów leśnych. Nawet dla europejskich ptaków leśnych, stosowane w literaturze przedmiotu wskaźniki są silnie zróżnicowane. Po części wynika to z trudności w uzgodnieniu, jaki jest oczekiwany stan docelowy badanego systemu – czy chronimy wybrane gatunki, wybrane struktury czy raczej określone procesy? Wybór wskaźnika jest bowiem zawsze pochodną wyboru docelowego stanu lub zjawiska (procesu), który chcemy mierzyć (Villard i Jonsson 2009, Caro 2010). Określenie stanu docelowego w przypadku europejskich ekosystemów leśnych rodzi jednak szereg kontrowersji. Łatwiej się zgodzić, że gospodarka leśna jest bądź powinna być „zrównoważona”, niż określić mierzalne wskaźniki takiej gospodarki.

W odniesieniu do europejskich ptaków leśnych, Gregory et al. (2007) zaproponowali wskaźnik wykorzystujący dostępną informację o występowaniu rozpowszechnionych gatunków leśnych. Wskaźnik ten integrował informację o liczebności 33 gatunków składowych, uznanych – w oparciu o oceny eksperckie – za wyspecjalizowane (stenotypowe) gatunki leśne. Wskaźnik ten był krytykowany z uwagi na oderwanie od wizji stanu docelowego i dobór koszyka gatunków składowych, obejmującego gatunki będące wątpliwymi indykatorami lasów o dobrych charakterystykach docelowych – starych, słabo eksploatowanych, zachowujących naturalne procesy itd. Bez wątpienia, wybór koszyka gatunków składowych ma decydujące znaczenie dla walorów i użyteczności zagregowanych wskaźników bazujących na integracji informacji o liczebnościach wielu gatunków reprezentatywnych dla danego stanu lub procesu.

W niniejszej publikacji przedstawiamy wstępne wyniki prac zmierzających do uściślenia wskaźnika rozpowszechnionych ptaków leśnych zaproponowanego wcześniej (Gregory et al. 2007), stosując bardziej obiektywne kryteria wyboru gatunków składowych, dostosowane do ich preferencji siedliskowych w warunkach krajowych. W pierwszej kolejności definiujemy na nowo zbiór gatunków wykorzystywanych do wyliczania zagregowanego indeksu (tzw. koszyk gatunków składowych), wykorzystując w tym celu najprostsze kryterium – preferencję terenów o wysokim udziale lasów. Następnie sprawdzamy, czy zidentyfikowane przez nas miary związku poszczególnych gatunków z terenami o wysokiej lesistości są spójne z informacją o preferencjach siedliskowych tych samych ptaków zarejestrowaną w kraju ościennym (Reif et al. 2010). Na koniec analizujemy zmiany prowizorycznie określonego wskaźnika rozpowszechnionych ptaków leśnych w skali ostatniej dekady.

## **Materiał i metody**

W analizach wykorzystaliśmy dane o występowaniu rozpowszechnionych ptaków lęgowych zbierane w ramach programu MPPL, prowadzonego przez Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków i stanowiącego obecnie część Państwowego Monitoringu Środowiska koordynowanego przez Główny Inspektorat Środowiska. Występowanie i liczebność ptaków są w MPPL oceniane w oparciu o 2-krotne kontrole powierzchni próbnych w trakcie sezonu lęgowego (10.04. – 30.06.). Więcej informacji o metodach prac terenowych stosowanych w tym programie można znaleźć na stronach internetowych <http://monitoringptakow.gios.gov.pl> i <http://mppl.pl> oraz w publikowanych raportach (np. Chylarecki i Jawińska 2007).

Preferencję wybranych gatunków ptaków względem terenów leśnych badaliśmy w oparciu o dane o ich występowaniu (zmienna zero-jedynkowa: jest/nie ma) na losowo wskazanych powierzchniach próbnych 1 km x 1 km, reprezentatywnych dla obszaru kraju. W analizie preferencji siedliskowych wykorzystaliśmy dane pochodzące z 8503 dwukrotnych kontroli 773 powierzchni próbnych monitorowanych w latach 2000-2009. Lista gatunków objętych rozwa-



**Fot. 1.** Wskaźnik liczebności świstunki leśnej był w latach 2000-2010 generalnie wyższy na terenach położonych w sieci Natura 2000 niż poza nimi, stanowiąc przykład generalnego wzorca stwierdzanego w tych badaniach (fot. G. Zawadzki)

*Photo 1. In 2000-2010, index of Wood Warbler averaged higher on plots located within SPAs than on those outside the Natura 2000 network. As such, it exemplifies the general pattern found in this study*



**Fot. 2.** Gil wykazuje silną preferencję wobec terenów o wysokiej lesistości (fot. G. Zawadzki)

*Photo 2. A Bullfinch show a strong preference for high forested areas*

żaniami, jako potencjalne gatunki składowe do obliczeń zagregowanego wskaźnika liczebności rozpowszechnionych ptaków leśnych obejmowała 48 gatunków. Tak zdefiniowany koszyk gatunków „kandydujących” tworzyło 28 występujących w Polsce gatunków wskazanych oryginalnie jako wyspecjalizowane gatunki leśne w opracowaniu Gregory’ego et al. (2007), uzupełnione o dalszych 20 gatunków objętych monitoringiem wskazanych w oparciu o wiedzę ekspercką autorów opracowania. Zasadność wykorzystania konkretnych gatunków do konstrukcji zagregowanego wskaźnika była następnie analizowana w oparciu o ocenę ich preferencji względem siedlisk leśnych. W tym celu, dane o występowaniu gatunku analizowaliśmy za pomocą regresji logistycznej, traktując obecność gatunku na danej powierzchni w danym roku jako zmienną zależną. Jedynym analizowanym przez nas predyktorem występowania gatunku (zmienna niezależna) była lesistość powierzchni próbnej, oceniana jako procent powierzchni pokryty wydzieleniami o kodach 311, 312 i 313 w klasyfikacji Corine Landcover (CLC). Dane siedliskowe CLC pochodziły z 2006 roku. Poszukiwaliśmy gatunków charakteryzujących się jednocześnie wysoką specyficznością i wysoką czułością, czyli takich których prawdopodobieństwo występowania na powierzchniach z wysokim udziałem lasów było możliwie wysokie (najlepiej bliskie 1.00), a jednocześnie prawdopodobieństwo występowania na terenach z małym udziałem lasów – możliwie niskie (najlepiej bliskie 0). Formułując to samo zagadnienie w języku technik klasyfikacyjnych (Koronacki i Ćwik 2005, Fielding 2007) – traktowaliśmy lesistość jako klasyfikator statusu gatunku (jest/nie ma) w granicach powierzchni próbnej.

Parametrem, który mierzy sprawność takiego klasyfikatora (względnie dopasowanie krzywej regresji logistycznej) jest tzw. pole pod krzywą (*area under the curve*; dalej AUC) oceniane poprzez zastosowanie krzywej operacyjno-charakterystycznej (*receiver operating characteristic*; w skrócie ROC; patrz Fawcett 2006). Wysokie wartości AUC oznaczają dobre właściwości klasyfikatora, a w tym przypadku silną preferencję dla dużego udziału lasów, przy unikaniu terenów o niskiej lesistości. Warto jednocześnie zauważyć, że współczynnik regresji w równaniu regresji logistycznej – pomimo, że używany czasem w tym celu – nie jest w tym układzie dobrą miarą „siły” preferencji ptaków. Duże wartości współczynnika regresji mogą wynikać z dużej frekwencji powierzchni zasiedlonych przez dany gatunek, niezależnie od tego, czy unika on powierzchni z niskim udziałem lasów.

Dla poszczególnych gatunków kandydujących, preferencje dla obszarów o wysokiej lesistości mierzone przy pomocy AUC w oparciu o dane MPPL były porównywane z ich preferencjami dla siedlisk leśnych ocenianych w zbiorze danych o występowaniu pospolitych ptaków w Czechach (Reif et al. 2010). Preferencje siedliskowe w tym drugim zbiorze danych były oceniane m.in. w oparciu o wyniki analizy korespondencji kanonicznej, która dawała najbardziej użyteczne, bo najprostsze do interpretacji, wyniki mierzące preferencję gatunku dla siedlisk leśnych jako CCA1.

Wskaźniki liczebności poszczególnych gatunków były obliczane jako efekt roku w uogólnionym modelu liniowym (GLM) dopasowanym do wyników liczeń poszczególnych gatunków na powierzchniach próbnych MPPL. Model, obok efektu roku uwzględniał też trwałe zróżnicowanie pomiędzy powierzchniami (tzw. efekt powierzchni). Wskaźniki roczne były standaryzowane w relacji do wskaźnika w pierwszym roku badań (2000), którego wartość przyjęto za 1.00 (Pannekoek i Van Strien 2005). Wskaźniki zostały wyliczone dla danych zgromadzonych w latach 2000-2010, pochodzących z 773 powierzchni próbnych. 143 (18%) z nich były częściowo lub w całości położone w granicach obszarów specjalnej ochrony ptaków w sieci Natura 2000. Zagregowany wskaźnik wielogatunkowy był obliczany jako średnia geometryczna wskaźników składowych (Gregory et al. 2005). Obliczenia wykonano z użyciem programów SPSS oraz TRIM (Pannekoek i Van Strien 2005).

**Tabela 1.** Potencjalne gatunki składowe wskaźnika liczebności pospolitych ptaków leśnych uszeregowane wg malejącej wartości AUC. Dla każdego gatunku, obok wartości AUC podano również oszacowanie błędu standardowego (SE) tego parametru. Podwójną linią oddzielono gatunki o wartościach AUC przewyższających 0.650, co sugeruje silniejszą preferencję środowisk leśnych i pozwala na włączenie ich w skład koszyka gatunków używanych do wyliczenia wskaźnika użytego w niniejszej publikacji. Gwiazdką wyróżniono dwa gatunki z AUC > 0.650, wykluczone z dalszych obliczeń z innych powodów (patrz tekst)

*Table 1. Candidate species for the basket used to calculate Common Forest Bird Index, sorted according to the descending value of AUC statistics. For each species, both the AUC estimate and the standard error of this estimate are given. Species listed above the horizontal line, with AUC values higher than 0.650, are selected as showing high preference for forest habitats. They are eventually included in the pool used to calculate the aggregate index of common forest birds, except for the two species excluded from final calculations for the reasons described in the text*

Nazwa gatunkowa	AUC	SE (AUC)
Sosnówka <i>Periparus ater</i>	0.894	0.005
Czubatka <i>Lophophanes cristatus</i>	0.865	0.007
Mysikrólik <i>Regulus regulus</i>	0.855	0.007
Rudzik <i>Erithacus rubecula</i>	0.850	0.006
Gil <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	0.841	0.011
Świstunka leśna <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	0.839	0.006
Dzięcioł duży <i>Dendrocopos major</i>	0.831	0.006
Strzyżyk <i>Troglodytes troglodytes</i>	0.826	0.007
Krzyżodziób świerkowy <i>Loxia curvirostra*</i>	0.814	0.012
Pelzacz leśny <i>Certhia familiaris</i>	0.813	0.008
Pierwiosnek <i>Phylloscopus collybita</i>	0.811	0.007
Zniczek <i>Regulus ignicapillus</i>	0.805	0.010
Świergotek drzewny <i>Anthus trivialis</i>	0.801	0.007
Śpiewak <i>Turdus philomelos</i>	0.790	0.007
Dzięcioł czarny <i>Dryocopus martius</i>	0.788	0.008
Sójka <i>Garrulus glandarius</i>	0.788	0.007
Paszkot <i>Turdus viscivorus</i>	0.783	0.010
Zięba <i>Fringilla coelebs</i>	0.782	0.009
Muchołówka mała <i>Ficedula parva</i>	0.778	0.019
Muchołówka żałobna <i>Ficedula hypoleuca</i>	0.777	0.010
Kowalik <i>Sitta europaea</i>	0.777	0.008
Pokrzywnica <i>Prunella modularis</i>	0.768	0.011
Czyż <i>Carduelis spinus</i>	0.760	0.014
Piecuszek <i>Phylloscopus trochilus</i>	0.747	0.008
Czarnogłówek <i>Poecile montanus</i>	0.739	0.010
Bogatka <i>Parus major</i>	0.735	0.010
Sikora uboga <i>Poecile palustris</i>	0.735	0.011
Kos <i>Turdus merula</i>	0.729	0.009
Dzięcioł średni <i>Dendrocopos medius*</i>	0.703	0.018
Lerka <i>Lullula arborea</i>	0.702	0.008
Kapturka <i>Sylvia atricapilla</i>	0.695	0.010
Pelzacz ogrodowy <i>Certhia brachydactyla</i>	0.685	0.014
Raniuszek <i>Aegithalos caudatus</i>	0.680	0.016

Grubodziób <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	0.669	0.009
Siniak <i>Columba oenas</i>	0.668	0.015
Pleszka <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	0.656	0.011
Modraszka <i>Cyanistes caeruleus</i>	0.623	0.009
Muchołówka szara <i>Muscicapa striata</i>	0.597	0.011
Gajówka <i>Sylvia borin</i>	0.591	0.009
Wilga <i>Oriolus oriolus</i>	0.582	0.010
Jastrząb <i>Accipiter gentilis</i>	0.569	0.018
Dzięciołek <i>Dendrocopos minor</i>	0.553	0.018
Krętogłów <i>Jynx torquilla</i>	0.537	0.012
Dzięcioł zielony <i>Picus viridis</i>	0.523	0.016
Grzywacz <i>Columba palumbus</i>	0.521	0.012
Krogulec <i>Accipiter nisus</i>	0.501	0.014
Zaganiacz <i>Hippolais icterina</i>	0.372	0.008
Słowik rdzawy <i>Luscinia megarhynchos</i>	0.359	0.011

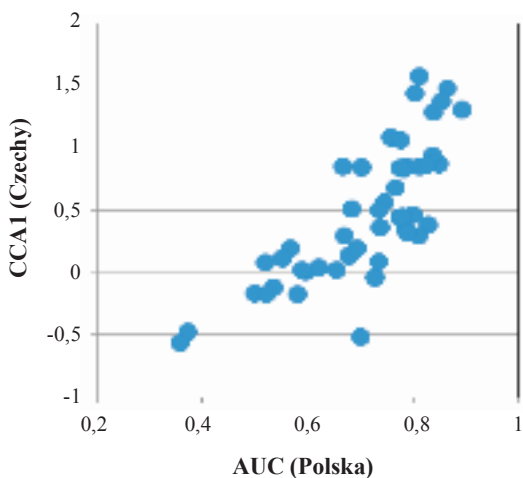
## Wyniki

Wartość AUC obliczona dla 48 gatunków „kandydujących” do koszyka reprezentującego rozpowszechnione ptaki leśne wahała się w szerokich granicach od 0.359 do 0.894 (tab. 1). Najwyższe wartości, przekraczające 0.850 stwierdziliśmy dla sikory sosnowki, sikory czubatej, mysikrólika i rudzika. Najniższe wartości AUC, wskazujące wyraźnie na unikanie lasu odnotowaliśmy dla zaganiacza i słowika rdzawego (które były traktowane jako wyspecjalizowane gatunki leśne w analizie ogólnoeuropejskiej (Gregory et al. 2007)).

Generalnie, AUC wyliczone w niniejszej publikacji dla poszczególnych gatunków na podstawie danych zebranych w Polsce było silnie skorelowane z CCA1 będącym miarą preferencji siedlisk leśnych tego samego gatunku w danych pochodzących z Czech (Reif et al. 2010). W sumie, 61% zmienności AUC było objaśnianych przez zróżnicowanie wartości wskaźnika mierzącego preferencje siedlisk leśnych tych samych gatunków w Czechach (ryc. 1).

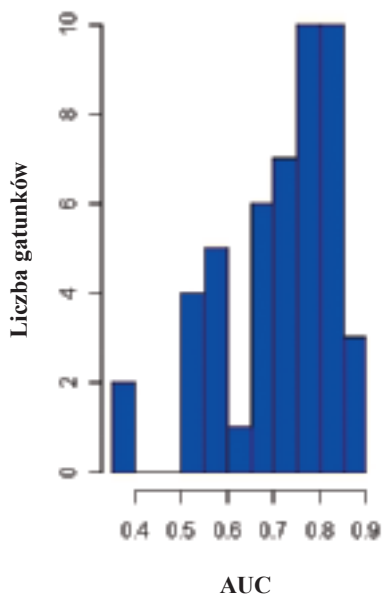
Co ciekawe, rozkład wartości AUC dla 48 analizowanych gatunków był wyraźnie dwumodalny, sugerując istnienie grupy gatunków silnie preferujących środowiska leśne obok grupy wykazującej słabsze preferencje lub wręcz brak preferencji (ryc. 2). Wykorzystując ten naturalnie zarysowujący się podział, zdefiniowaliśmy gatunki wyspecjalizowane w siedliskach leśnych jako te, które miały AUC większe od 0.650. Do tak prowizorycznie zdefiniowanej grupy leśnych „specjalistów” wśród pospolitych ptaków leśnych należało 36 gatunków (tab. 1).

Przyjmując, że wskazane w ten sposób 36 gatunków tworzy prowizorycznie zdefiniowany koszyk rozpowszechnionych ptaków leśnych, przyjrzelśmy się trendowi zmian ich zagregowanego wskaźnika liczebności w ciągu ostatnich 11 lat. Przedtem jednak, z analiz wykluczaliśmy 2 gatunki – dzięcioła średniego i krzyżodzioba świerkowego. Oba ptaki są notowane bardzo nielicznie na powierzchniach próbnym MPPL. Obserwacje krzyżodzioba świerkowego w maju i czerwcu – kiedy zbierane są dane MPPL – dotyczą ewidentnie nielęgowych ptaków, przemieszczających się w stadkach rodzinnych w ramach dyspersji polęgowej (porównaj Chyłański 2000). Z kolei w przypadku dzięcioła średniego uzyskane w MPPL wskaźniki liczebności charakteryzowały się bardzo dużymi błędami standardowymi, sugerującymi słabą reprezentatywność obserwacji gromadzonych w trakcie prac MPPL dla sytuacji gatunku w Polsce. Dodatkowo, przy obliczaniu zagregowanego wskaźnika w podziale na tereny chronione jako obszary specjalnej ochrony ptaków w sieci Natura 2000 i obszary pozostające poza siecią,



**Ryc. 1.** Zależność pomiędzy miarami preferencji siedlisk leśnych w grupie 48 gatunków kandydujących do koszyka składowego indeksu rozpowszechnionych ptaków leśnych. Na osi poziomej przedstawiono wartości AUC wyliczone w oparciu o dane pochodzące z Polski, zgromadzone w ramach programu MPPL. Na osi pionowej przedstawiono współrzędne gatunku na pierwszej osi składowej kanonicznej analizy korespondencji (CCA) opisującej współzależności pomiędzy liczebnościami ptaków a siedliskami w ramach programu monitoringu ptaków lęgowych w Czechach (Reif et al. 2010)

*Fig. 1. Relationship between two measures of preferences for forest habitats in the set of 48 candidate species for the forest bird index. Horizontal axis shows values of AUC statistics calculated based on Polish breeding bird monitoring scheme. Vertical axis shows scores for first axis in canonical correspondence analysis (CCA) of bird-habitat associations analyzed for data collected in Czech Republic, in their monitoring programme of common birds (Reif et al. 2010)*



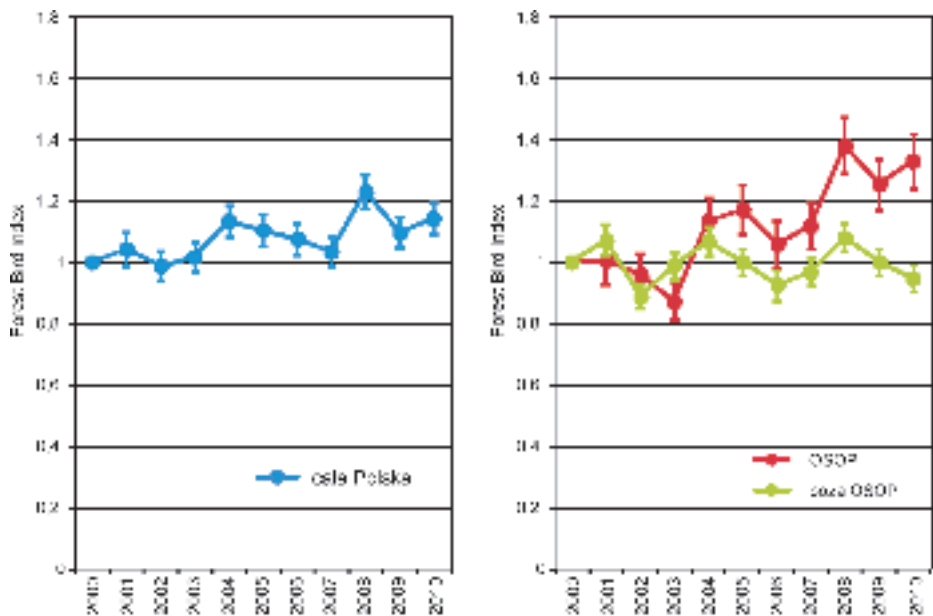
**Ryc. 2.** Rozkład wartości statystyki AUC w próbie 48 gatunków kandydujących do koszyka składowego indeksu rozpowszechnionych ptaków leśnych

*Fig. 2. Distribution of AUC values in the set of 48 candidate species for the common forest bird index*

pomięliśmy dane dla raniuszka i czyża. Przyczyną był brak stwierdzeń tych gatunków w próbie z terenów OSOP w roku 2000, co uniemożliwiało obliczenie wskaźników.

Obliczony dla 34 gatunków (bez krzyżodzioba świerkowego i dzięcioła średniego) wskaźnik rozpowszechnionych ptaków leśnych wykazywał w latach 2000-2010 wyraźne tendencje wzrostowe (ryc. 3). Pod koniec dekady wskaźnik kształtował się na poziomie wyższym o około 15% niż w roku 2000. Jednak trendy wskaźnika rozpowszechnionych ptaków leśnych były silnie zróżnicowane w zależności od statusu ochronnego terenów, z których pochodziły dane. Na terenach chronionych jako obszary specjalnej ochrony ptaków (OSOP) w sieci Natura 2000, wskaźnik wykazywał silny wzrost, sięgający nawet ok. 40% w ciągu 11 lat. Natomiast na powierzchniach położonych poza siecią obszarów specjalnej ochrony ptaków wskaźnik pozostawał stabilny (ryc. 3). Rosnący trend ogólnopolski był więc wypadkową zupełnie odmiennych tendencji obserwowanych na terenach chronionych jako Natura 2000 oraz poza nimi.





**Ryc. 3.** Zmiany wartości wskaźnika rozpowszechnionych gatunków leśnych w latach 2000-2010. Lewy panel: wartości obliczone dla wszystkich powierzchni próbnych łącznie. Prawy panel: te same dane przedstawione w podziale na powierzchnie zlokalizowane w granicach OSOP Natura 2000 (czerwone symbole) i powierzchnie położone poza siecią OSOP (zielone symbole). Dla każdego roku przedstawiono wartość średnią wskaźnika i zakres błęd standardowego. Dane dla OSOP i obszarów poza OSOP wyliczone z pominięciem czyża i raniuszka (patrz tekst)

*Fig. 3. Changes in the forest bird index in 2000-2010. Left panel: data for all survey plots analyzed jointly. Right panel: data analyzed separately for survey plots located inside Special Protection Area (SPAs, red symbols) and outside the SPA network (green symbols). For each year mean values are depicted alongside with standard errors. Data used for comparison of SPAs and areas off the network do not include two species (Siskin and Long-tailed Tit) for which data are too sparse*

## Dyskusja

Wskaźnik rozpowszechnionych ptaków leśnych przedstawiony w niniejszej pracy zdefiniowaliśmy wykorzystując dane o występowaniu lub niewystępowaniu określonych gatunków w skali kwadratów 1 km x 1 km jako funkcji lesistości terenu. Posługując się regresją logistyczną i charakterystykami ROC wskazaliśmy gatunki wykazujące najsilniej zarysowane preferencje dla terenów w dużym stopniu pokrytych lasami. Taka klasyfikacja nie uwzględniała jednak w ogóle cech charakteryzujących „jakość” lasu w granicach powierzchni, takich jak np. wiek drzewostanu, jego fragmentacja, stopień naturalności czy choćby proste zróżnicowanie na lasy i bory. Zdefiniowany w taki sposób koszyk pospolitych ptaków leśnych jest więc najprostszym z możliwych do wskazania zbiorów gatunków charakterystycznych dla krajowych lasów. Pomimo zastosowania ilościowych kryteriów, kwestią otwartą pozostaje, na ile wskazane gatunki można określić jako wskaźniki „dobrego” (lub „właściwego”) stanu lasu. Dla potrzeb tego opracowania nie definiowaliśmy bowiem, jak ma wyglądać „dobry” las. Wśród wskazanych gatunków wskaźnikowych znajdują się ptaki powszechnie uważane za gatunki euryty-

powe lub nie wykazujące szczególnie silnych afiliacji z dużymi płatami lasu – np. zięba, picuszek czy pełzacz ogrodowy. Nie sposób też przeoczyć dominacji gatunków związanych raczej z borami niż drzewostanami liściastymi. Oceniając zaproponowany indeks należy jednak pamiętać o ograniczeniach wynikających z dostępności danych. Program MPPL, niejako z definicji dostarcza dobrych danych jedynie dla gatunków szeroko rozpowszechnionych, a więc o relatywnie wysokiej tolerancji środowiskowej. Gatunki rzeczywiście wyspecjalizowane, związane z bardziej specyficznymi cechami drzewostanów (np. trzmiełojad, dzięcioł białogrzbiety, głuszc), muszą być relatywnie rzadkie i, jako takie, nie są wystarczająco dobrze reprezentowane w danych MPPL. Tym samym, zgodnie z tytułem artykułu, naszą analizę należy traktować jako eksplorację możliwości uzyskania informacji o stanie rozpowszechnionych ptaków leśnych w oparciu dane zbierane od 11 lat w skali całego kraju, przy wykorzystaniu kryteriów lepszych niż w poprzedniej tego typu próbie (Gregory et al. 2007).

W sumie, analizowany przez nas wskaźnik bazujący na indeksach liczebności 34 gatunków wskazanych w tab. 1, można raczej interpretować jako zagregowany indeks liczebności ptaków preferujących większe płaty drzewostanów. Dalsze prace, zmierzające do uściślenia składu koszyka stanowiącego podstawę indeksu pospolitych gatunków leśnych powinny się koncentrować na uwzględnieniu cech drzewostanu wśród kryteriów wyboru gatunków. Należy również przeanalizować wrażliwość zagregowanego indeksu na zmiany klimatyczne, przejawiające się w postaci wzrostowych trendów gatunków bardziej ciepłolubnych (Gregory et al. 2009, Jiguet et al. 2010).

Niezależnie od powyższych zastrzeżeń interpretacyjnych, należy zauważyć, że mierzone z użyciem AUC preferencje poszczególnych gatunków dla szeroko rozumianych siedlisk leśnych w Polsce pokrywały się w dużej mierze z ich preferencjami mierzonymi z użyciem innych wskaźników na terenie Czech (Reif et al. 2010). Wydaje się zatem, że regresja logistyczna interpretowana z użyciem AUC daje możliwości szybkiej i relatywnie prostej identyfikacji preferencji siedliskowych, wspomagającej bardziej rozbudowane metody analityczne stosowane rutynowo w tym celu (patrz np. Julliard et al. 2006, Devictor et al. 2010, Reif et al. 2010).

Problemy interpretacyjne nie mogą również przysłonić faktu, że zagregowany wskaźnik liczebności dużej frakcji ptaków leśnych wykazuje w ostatnich latach spektakularny trend wzrostowy na terenie Polski. Odnotowany wzrost wartości wskaźnika w ciągu ostatnich 11 lat może odzwierciedlać przede wszystkim postępujący wzrost lesistości kraju. Jedynym kryterium doboru gatunków była bowiem ich preferencja dla terenów w znacznym stopniu zalesionych. Nie ma jednak podstaw, by zmiana wartości tego wskaźnika wiązać z upowszechnieniem lub zanikiem konkretnych sposobów gospodarowania na terenach leśnych.

W tym kontekście, kluczowe znaczenie dla zrozumienia przyczyn wzrostu wskaźnika ptaków leśnych ma stwierdzone różnicowanie trendów na terenach objętych ochroną jako OSOP i na terenach pozostających poza tą formą ochrony obszarowej. Dodatni trend odnotowany w skali kraju jest bowiem napędzany wyłącznie sytuacją panującą na terenach chronionych. Możliwe przyczyny takiego różnicowania trendów są trudne do identyfikacji. Trudno uwierzyć, by silny dodatni trend na terenach OSOP był prostą konsekwencją samego statusu obszaru lub prowadzonych tam działań ochronnych. OSOP zostały wyznaczone w 2004 roku i ich desygnacji nie towarzyszyło początkowo wprowadzenie znaczących zmian w sposobie gospodarowania na tych terenach. Plany ochrony i plany zadań ochronnych na obszarach Natura 2000 są tworzone dopiero obecnie i efektów ich wdrażania możemy się spodziewać dopiero w przyszłości. Z pewnością na obszarach OSOP ograniczone zostały działania związane z budową nowych, dużych obiektów infrastrukturalnych. Jednak czynnik ten mógł oddziaływać w skali zaledwie kilku-kilkunastu spośród kilkuset analizowanych tu powierzchni próbnych zlokalizowanych poza terenami OSOP i nie wydaje się by mógł być odpowiedzialny za stwierdzony kontrast trendów.

Bardziej prawdopodobne jest, że OSOP zostały utworzone na terenach już wcześniej charakteryzujących się szczególnie dobrymi warunkami siedliskowymi, stwarzającymi szanse na szybszy wzrost lokalnych populacji rozpowszechnionych ptaków leśnych. Kryteria wskazywania ostoi ptaków o znaczeniu europejskim (Sidło et al. 2004), które zostały wykorzystane do desygnacji OSOP obejmują wysokie liczebności lokalnych populacji gatunków rzadkich i zagrożonych w Europie (wymienionych w zał. I Dyrektywy Ptasiej). Warunki siedliskowe sprzyjające licznemu występowaniu np. bociana czarnego czy trzmielojada mogą też sprzyjać wzrostom liczebności bardziej pospolitych gatunków współwystępujących na tych samych terenach. We Francji pospolite gatunki ptaków występują liczniej na terenach OSOP niż poza tymi terenami, co jest interpretowane w kategoriach lepszej jakości siedlisk na terenach położonych w granicach sieci Natura 2000 (Devictor et al. 2007). Z drugiej strony, wykazywano, że sam fakt objęcia skuteczną ochroną – jako obszary Natura 2000 – sporych fragmentów Europy jest powiązany ze wzrostem populacji rzadkich gatunków ptaków w skali ostatnich kilku dekad (Donald et al. 2007). Niezależnie od przyczyn, stwierdzony przez nas silny wzrost wskaźnika pospolitych ptaków leśnych, ograniczony do obszarów specjalnej ochrony ptaków jest sygnałem wskazującym na zasadność ochrony obszarowej w ramach sieci Natura 2000.

## Podziękowania

Autorzy serdecznie dziękują wszystkim obserwatorom biorącym udział w programie Monitoringu Pospolitych Ptaków Lęgowych.

## Literatura

- Caro T.M. 2011. *Conservation by Proxy. Indicator, umbrella, keystone, flagship, and other surrogate species*. Island Press; Washington.
- Chylarecki P. 2000. *Loxia curvirostra* L., 1758 – krzyżodziób świerkowy. W: Bednorz J., Kupczyk M., Kuźniak S., Winiecki A. (red.), *Ptaki Wielkopolski. Monografia faunistyczna*; ss. 549-551. Bogucki Wydawnictwo Naukowe; Poznań.
- Chylarecki P., Jawińska D. 2007. *Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych – Raport z lat 2005-2006*. OTOP, Warszawa.
- Devictor V., Clavel J., Julliard R., Lavergne S., Mouillot D., Thuiller W., Venail P., Vileger S., Mouquet N. 2010. Defining and measuring ecological specialization. *Journal of Applied Ecology* 47: 15-25.
- Devictor V., Godet L., Julliard R., Couvet D., Jiguet F. 2007. Can common species benefit from protected areas? *Biological Conservation* 139: 29-36.
- Donald P.F., Sanderson F.J., Burfield I.J., Bierman S.M., Gregory R.D., Waliczky Z. 2007. International conservation policy delivers benefits for birds in Europe. *Science* 317: 810-813.
- EC 2011. Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Brussels, 3.5.2011.
- EEA 2010. EU 2010 biodiversity baseline. European Environment Agency Technical report no 12/2010. Dostęp z <http://www.eea.europa.eu/publications/eu-2010-biodiversity-baseline/>.
- Fawcett T. 2006. An introduction to ROC analysis. *Pattern Recognition Letters* 27: 861-874.
- Fielding A.H. 2007. *Cluster and Classification Techniques for the Biosciences*. Cambridge University Press; Cambridge.
- Gregory R.D., Van Strien A.J., Vorisek P., Gmelig Meyling A.W., Noble D.G., Foppen R.B.P., Gibbons D.W. 2005. Developing indicators for European birds. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* 360: 269-288.
- Gregory R.D., Vorisek P., Van Strien A.J., Gmelig Meyling A.W., Jiguet F., Fornasari L., Reif J., Chylarecki P., Burfield I.J. 2007. Population trends of widespread woodland birds in Europe. *Ibis* 149: S78-S97.
- Gregory R.D., Willis S.G., Jiguet F., Vorisek P., Klvanova A., Van Strien A.J., Huntley B., Collingham Y.C., Couvet D., Green R.E. 2009. An indicator of the impact of climatic change on European bird populations. *PLoS ONE* 4: e4678

- GUS 2010. Ochrona środowiska 2010. Informacje i opracowania statystyczne. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Jiguet F., Gregory R.D., Devictor V., Green R.E., Vorisek P., Van Strien A.J., Couvet D. 2010. Population trends of European common birds are predicted by characteristics of their climatic niche. *Global Change Biology* 16: 497-505.
- Julliard R., Clavel J., Devictor V., Jiguet F., Couvet D. 2006. Spatial segregation of specialists and generalists in bird communities. *Ecology Letters* 9: 1237-1244.
- Koronacki J., Ćwik J. 2005. *Statystyczne systemy uczące się*. Wyd. Naukowo-Techniczne; Warszawa.
- Pannekoek J., Van Strien A.J. 2005. TRIM 3 Manual – Trends and Indices for Monitoring Data. Research paper 0102. Statistics Netherland; Voorburg.
- Reif J., Jiguet F., Stastny K. 2010. Habitat specialization of birds in the Czech Republic: comparison of objective measures with expert opinion. *Bird Study* 57: 197-212.
- Sidło P.O., Błaszowska B., Chylarecki P. (red.) 2004. *Ostoje ptaków o znaczeniu europejskim w Polsce*. OTOP; Warszawa.
- Villard M.-A., Jonsson G. (eds.) 2009. Setting *Conservation Targets for Managed Forest Landscapes*. Cambridge University Press; Cambridge.

**Marcin Ostasiewicz**

Główny Inspektorat Ochrony Środowiska  
m.ostasiewicz@gios.gov.pl

**Tomasz Chodkiewicz**

Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków  
tomasz.chodkiewicz@otop.org.pl

**Przemysław Chylarecki**

Muzeum i Instytut Zoologii PAN  
pch@miiz.waw.pl

**Grzegorz Neubauer**

Stacja Ornitologiczna MiIZ PAN  
grechuta@miiz.waw.pl

**Bartłomiej Woźniak**

Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków  
bartlomiej.wozniak@otop.org.pl