

Zmiany awifauny leśnej Polski na tle działań gospodarczych, zmian klimatycznych i zaburzeń przyrodniczych

Dorota Zawadzka

Abstrakt. Ptaki mogą szybko reagować zmianami liczebności zarówno na negatywne, jak również korzystne zmiany zachodzące w ekosystemach. Z tego względu ptaki są uznawane za dobre gatunki wskaźnikowe jakości środowiska, a niektóre także za gatunki parasolowe. W ramach Monitoringu Ptaków Polski w 21 podprogramach gromadzone są dane dotyczące ok. 162 gatunków ptaków lęgowych. Wskaźnik liczebności pospolitych ptaków leśnych Forest Bird Index wyliczany jest w oparciu o dane dotyczące 34 rozpowszechnionych gatunków, które związane są z terenami leśnymi. Są to ptaki niewyspecjalizowane, zasiedlające różnego typu środowiska z obecnością drzew. Wartość FBI w latach 2000-2014 wzrosła o 25%. Wzrostowy trend wskaźnika FBI nie daje bezpośrednich podstaw do oceny jakości gospodarki leśnej w polskich lasach. Wzrost liczebności wykazuje także większość gatunków ptaków szponiastych oraz żuraw *Grus grus*. Spośród leśnych specjalistów trendy wzrostowe mają dzięcioły, jarząbek *Tetrastes bonasia* oraz sowy, silne spadki głuszc *Tetrao urogallus* oraz cietrzew *Lyrurus tetricus*. Przyczynami obserwowanych zmian liczebności i zasięgów ptaków leśnych są przede wszystkim wzrost lesistości oraz ocieplenie klimatu, sprzyjające wzrostowi liczebności migrantów krótkodystansowych oraz przesuwaniu północnej granicy zasięgu przez gatunki południowoeuropejskie. Częściowo na obserwowane trendy wpływa także pozytywnie gospodarka leśna. Zmiana awifauny następuje także w wyniku zaburzeń. Na obszarze zniszczonego lasu wysoką liczebność osiągają gatunki wstępnej fazy sukcesji leśnej lelek *Caprimulgus europaeus*, lerka *Lullula arborum* oraz lokalnie cietrzew.

Słowa kluczowe: gospodarka leśna, wskaźnik liczebności pospolitych ptaków leśnych, zaburzenia, ocieplenie klimatu, zmiany liczebności ptaków

Abstract. Changes in Polish forest avifauna on the background of economic activities, climate changes and natural disturbances. Birds can respond quickly to changes in the number both negative and favorable changes in habitat. For this reason, birds are considered to be a good indicator of environmental quality and some also as umbrella species. 162 breeding birds species are monitored within the Monitoring of Birds of Poland in 21 separate projects. The Forest Bird Index (FBI) is calculated on the basis of trends of 34 widespread species, connected with forest areas. Those birds are not specialized species, they live in different environments with trees. The value of FBI increased at 25% between years 2000-2014. The growth trend of FBI does not give direct basis to assess the quality of forest management in Polish forests.

Most of birds of prey and the crane *Grus grus* show also the increase of number. Among forest specialists, woodpeckers, the hazel grouse *Tetrastes bonasia* and owls have extend population trends, and the capercaillie *Tetrao urogallus* and the black grouse *Lyrurus tetrrix* strong decrease. The causes of observed changes are most of all increasing of forest cover area and the global warming, favoring development of short distance migrants number and moving of the northern edge of breeding range by species from South of Europe. Forest management may partly good affected on observed population trends in birds. Changes in avifauna are also observed as a result of natural disturbances in forest ecosystems. The high number achieve species of initial phase of forest succession: the nightjar *Caprimulgus europaeus*, woodlark *Lullula arborea* and locally the black grouse.

Key words: birds monitoring, changes of the birds number, disturbances, Forest Bird Index, forest management, global warming

Wstęp

Ptaki, ze względu na wysoką mobilność, są dobrymi wskaźnikami zmian środowiskowych. Mogą szybko reagować zmianami liczebności zarówno na negatywne, jak również korzystne zmiany zachodzące w ekosystemach. Z tego powodu wskaźnik ptaków krajobrazu rolniczego (Farmland Bird Index) liczony w ramach krajowych monitoringu ptaków został oficjalnie uznany za obiektywny miernik zachodzących zmian środowiskowych. Od 2004 r. jest on jednym z tzw. wskaźników strukturalnych Unii Europejskiej. Zmiany liczebności pospolitych ptaków krajobrazu rolniczego figurują na tzw. długiej liście wskaźników w dziale środowisko, obok tak powszechnie uznawanych indeksów jak oczekiwana liczba lat życia w zdrowiu, udział energii odnawialnej w bilansie energetycznym kraju czy też poziom emisji gazów cieplarnianych (Chylarecki et al. 2006). Wykorzystanie ptaków owadożernych oraz drapieżnych jako dobrych gatunków wskaźnikowych wiąże się z ich szczytową pozycją w sieci zależności troficznych. Gatunki drapieżne reagują silnym spadkiem liczebności na zatrucie środowiska, na skutek kumulacji w ich tkankach trucizn, pochodzących z ciał zjadanych przez nie ofiar. Modelowym przykładem tej zależności okazał się sokół wędrowny *Falco peregrinus*, którego populacja załamała się w całej Palearktyce w końcu lat 60. na skutek silnego skażenia środowiska DDT (Wieland 2012). Wyspecjalizowane ptaki leśne, np. dzięcioły uznawane są za gatunki kluczowe, warunkujące bogactwo gatunkowe awifauny w lasach (Mikusiński i in. 2001, Angelstam i in. 2004, Zawadzka i Zawadzki 2006). Ze względu na wysokie wymagania przestrzenne i specyficzną strukturę lasu za gatunek parasolowy uznawany jest głuszc *Tetrao urogallus* (Pakkała i in. 2003, Mikolaś i in. 2015). Najlepszymi gatunkami wskaźnikowymi są ptaki osiadłe, ściśle związane ze środowiskiem leśnym, np. kuraki, sowy, dzięcioły. U gatunków wędrownych trendy liczebności mogą być modyfikowane warunkami panującymi na zimowiskach (np. susze, skażenie chemiczne), a także podczas wędrówek (np. polowania na ptaki migrujące w basenie Morza Śródziemnego).

Zachodzące zmiany liczebności populacji ptaków nie zawsze są łatwe w interpretacji. Szczególnie, jeśli dotyczy to krótkookresowych trendów lub zachodzących fluktuacji (Kuczyński i Chylarecki 2012). Ptaki reagują zarówno na zmiany siedliskowe, jak również na coraz

szybciej zachodzące zmiany klimatyczne, przy czym wpływ poszczególnych czynników często nie jest łatwy do oddzielenia. Silniejsze reakcje wykazują populacje gatunków osiadłych. Dla większości gatunków ptaków trudne okazuje się jednoznaczne, precyzyjne ustalenie przyczyn zmian populacyjnych. Można analizować bardziej i mniej prawdopodobne czynniki powodujące te zmiany, często przy zastosowaniu skomplikowanych metod statystycznych (np. Loneux i Lindsey 2003, Kuczyński i Chylarecki 2012, Chylarecki 2013, Jenouvrier 2013, Koshova i Reif 2014).

Czynniki oddziałujące na populacje ptaków

Nagle zaburzenia

Populacje ptasie podlegają wpływom czynników o zmiennej intensywności i zróżnicowanym czasie oddziaływania. Zmiany liczebności i zasięgu populacji poszczególnych gatunków ptaków są efektem oddziaływania różnych bodźców środowiskowych, mogących się na siebie nakładać i oddziaływać synergicznie. Z pewnym uproszczeniem czynniki te można podzielić na krótko-, średnio- oraz długookresowe. Do elementów krótkookresowych należą intensywne zjawiska klimatyczne o charakterze nagłych zaburzeń (katastrof). Prowadzą one do zachodzących w bardzo krótkim czasie (w skrajnych przypadkach kilkudziesięciu sekund) bardzo silnych zmian lub zniszczeń ekosystemów. Przykładami tego typu zaburzeń są pożary, huragany, powodzie, śniegołomy. Funkcjonujące biocenozy w efekcie ich działania ulegają zniszczeniu, którego efektem jest zanik gatunków związanych z dotychczasowymi formacjami roślinnymi. W następującym procesie regeneracji biocenoz biorą udział inne gatunki, niż zasiedlające teren przed katastrofą (Dobrowolska 2010). Silnym zmianom ulega wówczas skład awifauny lęgowej, chociaż liczba badań na ten temat jest ograniczona, szczególnie w Polsce (np. Henel i Kruszyk 2006, Rykowski 2012). Beneficjentami tego typu lokalnych zmian w ekosystemach są lelek *Caprimulgus europaeus* oraz lerkka *Lullula arborea*, ptaki związane z wstępną fazą sukcesji leśnej. W badaniach prowadzonych w latach 2003-2004 na odnowionym pożarzystku powstałym w 1992 r. w Kuźni Raciborskiej, gdzie ogień strawił 9060 ha lasu, wykazano zagęszczenie lelka rzędu 17,8-20,0 p/10 km² (80-90 tokujących samców). Terytoria były rozmieszczone równomiernie (Henel i Kruszyk 2006). Dla porównania, przeciętne zagęszczenie lelka w Polsce kształtuje się w zakresie 1-5 p/10 km², tylko lokalnie na poligonach wojskowych może być wyższe (Dombrowski 2007). Do gatunków wyraźnie zwiększających liczebność na obszarach nawiedzonych przez klęski ekologiczne lokalnie (ze względu na izolowany i rozerwany zasięg występowania) należy cietrzew, kurak zasiedlający tereny o niskim zadrzewieniu oraz obszary wstępnej sukcesji leśnej (Zawadzka 2014). Zagrożona populacja tego gatunku odbudowała swoją liczebność w Karkonoszach i Górach Izerskich na obszarach, na których w latach 80. XX w. doszło do wielkopowierzchniowego zamierania lasu na skutek poprzemysłowego skażenia środowiska (Pałucki 2013, Zawadzka 2014). Z terenu Polski niewiele jest danych na temat składu awifauny na terenach pohuraganowych (Żmihorski 2008, Rykowski 2012). Badania przeprowadzono w Puszczy Piskiej, gdzie w lipcu 2002 r. gdzie huragan powalił 45 tys. ha drzewostanów. Większą część powierzchni pohuraganowej uprzątnięto i zalesiono. W wyznaczonym lesie referencyjnym „Szast”, na 475 ha prowadzono interdyscyplinarne badania procesów regeneracyjnych (Rykowski 2012). Zespoły ptaków badano na trzech powierzchniach: w lesie referencyjnym, na sztucznie odnowionej powierzchni oraz

w lesie nieuszkodzonym. Najwyższe bogactwo gatunkowe stwierdzono na powierzchni pozostawionej do naturalnej regeneracji. Wyróżniała się ona obecnością 3 gatunków dzięciołów, korzystających z nieusuniętych uszkodzonych drzew, oraz strzyżyka *Troglodytes troglodytes*. Na powierzchni uprzątniętej i odnowionej sztucznie dominowały gatunki terenów otwartych: wrona *Corvus cornix*, białorzotka *Oenanthe oenanthe*, pokląskwa *Saxicola rubetra*, kszczyk *Galinago gallinago*, świergotek polny *Anthus campestris*. Na kontrolnej powierzchni nieuszkodzonego lasu najliczniejsze były sikory (Rykowski 2012). Na obszarze lasu referencyjnego najliczniejszym gatunkiem była zięba. W grupie 10 najliczniejszych gatunków wystąpiły 3 związane ze wstępną fazą sukcesji leśnej: lerka, świergotek drzewny oraz piecuszek (Żmihorski 2008). Ponadto, wykazano tam obecność gatunków zasadniczo nieleśnych: białorzutki, pliszki siwej *Motacila alba*, dudka *Upupa epops* (Żmihorski 2008). Obecność gatunków nieleśnych w początkowym stadium regeneracji jest cechą charakterystyczną na powierzchniach pokleśkowych. Typowe są również szybkie zmiany składu awifauny w miarę zachodzenia procesów regeneracji zespołów roślinnych (Vanier i Pearce 2005).

Gospodarka leśna

Czynniki średniookresowe obejmują zmiany środowiskowe zachodzące na skutek użytkowania zasobów Ziemi przez człowieka, a więc przede wszystkim gospodarkę leśną, rolnictwo i gospodarkę przestrzenną. Efekty wykorzystania gospodarczego środowiska uwidoczniają się w dłuższym okresie czasu, liczonym w latach lub nawet dziesiątkach lat. Zmiany zachodzące na skutek prowadzenia działań gospodarczych w lasach prowadzą do uproszczenia składu gatunkowego drzewostanów, ograniczenia udziału najstarszych klas wiekowych (spłaszczenie struktury wiekowej), a także ograniczenie dostępności elementów strukturalnych, przede wszystkim martwego drewna i drzew dziuplastych (Bobiec 2002, Gutowski et al. 2005, Löhmus et al. 2005). Długofalową konsekwencją zmian na skutek gospodarki leśnej jest ograniczanie zasięgu i liczebności gatunków wyspecjalizowanych, a wzrost populacji generalistów. Gospodarka leśna wpływa bezpośrednio i pośrednio na kształtowanie warunków siedliskowych ptaków leśnych. Bezpośrednio może prowadzić do niszczenia lęgów oraz śmiertelności ptaków dorosłych podczas prac leśnych. Pośrednio może eliminować miejsca rozrodu gatunków związanych ze starodrzewami, np. na skutek zrębu, ale zarazem odtwarzać siedliska dla ptaków upraw: np. lerki i lelka. Wprowadzanie podszytu może tworzyć miejsca lęgowe dla drozdów, pokrzewek, gila i pokrzywnicy, a zarazem ograniczać dostępność żerowisk pleszki (Zawadzka i Zawadzki 2012a). Stosowane rębnie, skład gatunkowy upraw, terminy i intensywność zabiegów hodowlanych, wiek rębności, obecność (lub brak) drzew dziuplastych oraz martwych drzew wpływa na kształtowanie siedlisk ptaków. Do najważniejszych aspektów pośredniego wpływu gospodarki leśnej należy kształtowanie siedlisk lęgowych, a szczególnie dostępności miejsc lęgowych. Zagadnienie to wyraźnie jest widoczne na przykładzie dziuplaków, które mają ograniczone możliwości znalezienia miejsc lęgowych w lasach gospodarczych, w porównaniu z lasami o charakterze naturalnym (Czeszczewik i in. 2015). Wynika to głównie ze zbyt niskiej liczebności dziupli, która w drzewostanach gospodarczych jest kilka razy niższa niż w lasach naturalnych (Löhmus i in. 2005). Niska dostępność miejsc lęgowych może ograniczać możliwości gniazdowania dużych ptaków budujących gniazda nadrzewne, przede wszystkim bielika *Haliaeetus albicilla* (Mizera 1999, Zawadzka i in. 2009) i bociana czarnego

Ciconia nigra (Zieliński i in. 2011), a także wykorzystującego duże gniazda puchacza *Bubo bubo* (Zawadzka i Anderwald 2013).

Kolejnym czynnikiem ważnym dla ptaków w środowisku leśnym jest dostępność zasobów pokarmowych. Kształtowane są one pośrednio poprzez budowę i skład gatunkowy drzewostanów, strukturę klas wieku, stan zdrowotny drzew wpływający na obecność owadów stanowiących pokarm dla ptaków owadożernych. Paradoksalnie, powszechne wprowadzenie do lasów czeremchy amerykańskiej, wpływające na ograniczenie różnorodności biologicznej, jest korzystne dla licznych gatunków ptaków, bo wpływa na zwiększenie zasobów pokarmowych dla gatunków owoco- i nasionożernych (Bartkowiak 1970, Hałarewicz 2011). Na liczebność ptaków leśnych ma wpływ drapieżnictwo, które z kolei jest związane z czynnikami środowiskowymi, a także z celową działalnością człowieka, np. immunizacją lasa. Pośredni wpływ na stan liczebności ptaków leśnych ma płoszenie ptaków w okresie rozrodu podczas prac leśnych, obniżające sukces lęgowy oraz liczbę wyprowadzanych młodych, m.in. z powodu przechłodzenia opuszczonych jaj lub piskląt lub niszczenia lęgów przez drapieżniki. Masowe gradzenie upraw leśnych wpływa na podwyższoną śmiertelność rozbijających o nie kuraków leśnych (Baines, Summers 1997). Do gatunków wrażliwych na gospodarkę leśną należą leśne ptaki osiadłe, przede wszystkim kuraki i dzięcioły, a także sowy. Szereg badań dokumentuje negatywny wpływ pewnych aspektów gospodarki leśnej na populacje głuszcza (Angelstam 2004, Storch 2007, Wegge i Rolstad 2011, Mikołaj i in. 2015).

W Lasach Państwowych podejmowane są działania, mające na celu ograniczenie negatywnego wpływu działań gospodarczych na różnorodność biologiczną, w tym także na ptaki, zapisane w Zasadach Hodowli Lasu oraz Instrukcji Ochrony Lasu. Korzystne dla ptaków związane ze starodrzewami jest zalecenie pozostawiania kęp starodrzewu na zrębach, gdyż pozwala to zachować miejsca lęgowe dla dziuplaków pierwotnych oraz dziuplaków wtórnych. Dla ptaków duże znaczenie ma powierzchnia pozostawianych wysp leśnych (im większa, tym lepiej), gdyż niektóre gatunki potrzebują kilku dziupli, wykorzystując je do nocowania lub gromadzenia zapasów pokarmu. Ze względu na wpływ mikroklimatu (wiatr, opady, insolacja) dziuple w rosnących na skraju kępy drzewach są niechętnie zasiedlane przez ptaki. Na stan awifauny pozytywnie wpływa pozostawianie drzew biocenotycznych, w tym drzew z gniazdami i z dziuplami oraz martwego drewna. Zasadniczo korzystne dla ptaków jest stosowanie rębni złożonych, pozostawianie nasienników na zrębach oraz maksymalne wykorzystanie odnowienia naturalnego, zalecane przez specjalistów z hodowli lasu (Bernadzi 1993). Do sprzyjających działań należy realizowany na szeroką skalę program odbudowy małej retencji. Na populacje ptaków wpływają także działania bezpośrednio skierowane na ich ochronę: wyznaczenie stref ochronnych czy wieszanie budek lęgowych (Zawadzka i Zawadzki 2005, 2012a i b). Pośrednio efektywność działań gospodarczych oraz prowadzonych kompensacji przyrodniczych jest weryfikowana dynamiką liczebności ptaków leśnych, zarówno gatunków wyspecjalizowanych, jak i generalistów.

Zmiany klimatyczne

Przyczyną zmian długookresowych w populacjach ptaków, najtrudniejszych do uchwycenia i udokumentowania, są globalne zmiany klimatyczne. Ich wpływ ze względu na bardzo długi okres oddziaływania i powolne zmiany jest najtrudniejszy także przy podejmowaniu przeciwdziałań. W ostatnim czasie opublikowano szereg badań dotyczących wpływu klimatu

na ptaki (np. Leech i Crick 2007, Moller i in. 2010, Jenouvrier 2013). Warunki klimatyczne wpływając na strukturę roślinności i zasoby pokarmu determinują w ponad 90% aktualny zasięg lęgowy 89% gniazdujących w Europie gatunków ptaków. Potencjalny zasięg lęgowy większości gatunków może być wyznaczany tylko w oparciu o dane klimatyczne (tzw. koperta klimatyczna danego gatunku) (Chylarecki 2007). Ocieplenie klimatu generalnie sprzyja gatunkom południowym, które na skutek zachodzących zmian rozszerzają swój areal lęgowy na północ. Przykładem takiego gatunku jest kolonizująca teren Polski czapla biała *Ardea alba*, wykazująca szybki wzrost liczebności (Sikora i Cząstkiewicz 2014). Według prognoz dla lat 2070-2099 granice zasięgu wielu gatunków przesuną się o 1000 km na północny wschód, ale ok 25% obecnie żyjących w Europie gatunków nie nadąży za zmianami klimatycznymi, i będzie zagrożonych wyginięciem (Chylarecki 2007). Wobec ocieplenia klimatu obserwowane są wzrostowe trendy populacyjne przede wszystkim u migrantów krótkodystansowych. Część z populacji odbywających migracje na zachód lub południe Europy regularnie coraz liczniej zimuje na południu lub zachodzie kraju. Odlatując na niewielkie odległości mogą one dostosować terminy przylotów oraz rozpoczynania lęgów do aktualnych warunków na obszarach lęgowych. Wyższym tempem wzrostu liczebności charakteryzują się gatunki o zasięgach południowych, niż mające zasięgi bardziej na północ (Chylarecki 2013). Osiadłe gatunki leśne, ze względu na niską dyspersyjność i mobilność, w ograniczony sposób dostosowują zmiany swojego zasięgu zachodzące na skutek zmian klimatycznych, co może negatywnie wpływać na ich trendy liczebności (Leech i Crick 2007).

Ocieplenie klimatu modyfikuje wędrowność ptaków. Na skutek ocieplenia nasila się obserwowana od wielu lat tendencja do zaniku wędrowności u migrantów krótkodystansowych. Wiele gatunków zimujących na południu lub zachodzie Europy przylatuje na lęgowiska o kilka lub kilkanaście dni wcześniej niż miało to miejsce w XX w. i wcześniejsze o kilka dni rozpoczynanie lęgów. Przyspieszanie przylotów nie jest obserwowane u migrantów tropikalnych, pokonujących podczas wędrówek odległość kilku tysięcy kilometrów (Chylarecki 2013).

Wcześniejsze rozpoczynanie lęgów generalnie jest dla ptaków korzystniejsze, gdyż zapewnia wyższą produkcję młodych. Z drugiej strony, zmiany klimatu mogą powodować brak synchronizacji pomiędzy terminami klucia młodych a rozwojem owadów, stanowiących główne źródło pokarmu dla piskląt. Dzieje się tak dlatego, że ptaki i owady w różnym tempie reagują na zmiany klimatu, przystosowując do nich swoje tempo rozwoju i rozrodu. Zmiany klimatu wiążą się także z coraz częstszym występowaniem anomalii pogodowych (długotrwałe lub ulewne deszcze, burze, wichury w trakcie sezonu lęgowego), prowadzących do śmiertelności ptaków dorosłych, słabszej przeżywalności lęgów i niższej produktywności (Moss i in. 2001, Lhoneux, i Lindsey 2003, Leech i Crick 2007, Chylarecki 2007, Jenouvrier 2013).

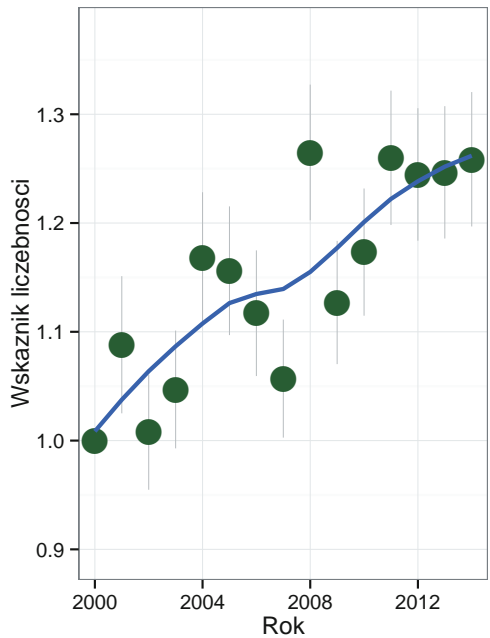
Zmiany liczebności ptaków leśnych w Polsce

Forest Birds Index

Informacji o zmianach zachodzących w liczebności i zasięgach lęgowych ptaków dostarcza monitoring. Zapoczątkowany w 2000 r. monitoring ptaków Polski dokumentuje zmiany dotyczące gatunków krajowych. Obecnie państwowy monitoring ptaków podzielony jest na kilkanaście programów jednostkowych. W ramach Monitoringu Ptaków Polski w 21 podprogramach gromadzone są dane dotyczące ok. 162 gatunków ptaków lęgowych, 24 zimu-

jących oraz 3 wędrujących przez nasz kraj (Neubauer i in. 2015). Informacji o największej liczbie gatunków dostarcza Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych (MPPL). W ramach tego programu, realizowanego od 2000 r., zbierane są dane o ok. 110 najbardziej rozpowszechnionych gatunkach ptaków na ponad 730 powierzchniach badawczych w całym kraju (Neubauer i in. 2015). Na podstawie wyników MPPL opracowany został Forest Bird Index - wskaźnik liczebności ptaków leśnych: sosnowkę *Periparus ater*, czubatkę *Lophophanus cristatus*, mysikrólika *Regulus regulus*, rudzika *Erithacus rubecula*, gila *Pyrhula pyrrhula*, świstunkę *Phyloscopus sibilatrix*, dzięcioła dużego *Dendrocopos major*, strzyżyka *Troglodytes troglodytes*, pełzacza leśnego *Certhia familiaris*, pierwiosnka *Phylloscopus colybita*, zniczka *Regulus ignicapillus*, świergotka drzewnego *Anthus trivialis*, śpiewaka *Turdus philomelos*, dzięcioła czarnego *Dryocopus martius*, sójkę *Garrulus galindarius*, paszkota *Turdus viscivorus*, ziębę *Fringilla coelebs*, muchołówkę małą, muchołówkę żałobną *Ficedula hypoleuca*,

kowalika *Sitta europea*, pokrzywnicę *Prunella modularis*, czyżę *Carduelis spinus*, piecuszka *Phylloscopus trochulus*, czarnogłówkę *Poecile montanus*, bogatkę *Parus major*, sikorę ubogą *Poecile palustris*, kosa *Turdus merula*, lerkę *Lullula arborea*, kapturkę *Sylvia atricapilla*, pełzacza ogrodowego *Certhia brachydactyla*, raniuszkę *Aegithalos caudatus*, grubodzioba *Coccothraustes coccothraustes*, siniaka *Columba oenas* i pleszkę *Phoenicurus phoenicurus*. Większość gatunków z tej grupy żyje nie tylko na terenach leśnych, ale także w parkach, ogrodach, zadrzewieniach, zieleni miejskiej i innych typach siedlisk. Są to gatunki niewyspecjalizowane, zasiedlające różnego typu środowiska z obecnością drzew. Wartości zagregowanego wskaźnika liczebności ptaków leśnych w latach 2000-2014 wzrosły o 25%. Dynamiczny wzrost wartości tego wskaźnika był obserwowany w ciągu pierwszej dekady, w ostatnich 4 latach wskaźnik ustabilizował się (ryc. 1). Dodatnia wartość zagregowanego wskaźnika nie musi oznaczać, że trendy wszystkich gatunków chodzących w skład koszyka są wzrostowe, w rzeczywistości są one zróżnicowane (tab. 1). Z danych wykorzystanych przy opracowaniu FBI wynika, że spadek wykazują lerka, świergotek drzewny, co może być związane z eutrofizacją siedlisk borowych, ale także sikora uboga, czarnogłówka, gil (fot. 2), grubodziób. Bezpośrednie przyczyny



Ryc. 1. Zmiany wartości zagregowanego wskaźnika liczebności 34 pospolitych gatunków ptaków leśnych w latach 2000-2014 (Neubauer i in. 2015)

Fig. 1. Changes in Forest Birds Index, aggregating information on trends of 34 common woodland species in 2000-2014 (Neubauer i in. 2015)

zarówno zachodzących wzrostów, jak i spadków często są złożone, a przez to trudne do identyfikacji (tab. 1). A więc, wzrostowy trend wskaźnika FBI nie daje bezpośrednich podstaw do oceny jakości gospodarki leśnej w polskich lasach.

Tab. 1. Zmiany liczebności ptaków leśnych Polski w latach 2000-2013 (za Kuczyński i Chylarecki 2012, Chodkiewicz i in. 2013, zmodyfikowane)

Table 1. Changes in the number of forest birds in Poland in the years 2000-2013

Gatunek	Trend liczebności	Prawdopodobne przyczyny
Sosnowka, czubatka, bogatka, paszkot, dzięcioł czarny	wzrost	Zmiany siedliskowe (starzenie się drzewostanów)
Pleszka, kowalik	wzrost	Zmiany klimatyczne, gospodarka leśna
Rudzik, pełzacz leśny, zniczek, kapturka	wzrost	Zmiany klimatyczne
Siniak	wzrost	Wzrost liczebności dzięcioła czarnego
Świstunka	wzrost	Warunki na zimowiskach
Dzięcioł duży, śpiewak, sójka, strzyżyk, piecuszek, czyż	wzrost	Nierozpoznane
Pierwiosnek	stabilny	Warunki na zimowiskach i trasach wędrówek
Muchołówka żałobna	stabilny	Dostępność miejsc lęgowych, warunki klimatyczne
Kos	stabilny	Zmiany klimatyczne
Raniuszek	fluktuacje	Ostre zimy
Muchołówka mała	fluktuacje	Nierozpoznane
Mysikrólik, gil, grubodziób,	spadek	Ostre zimy
Czarnogłównica, sikora uboga	spadek	Zmiany klimatyczne i siedliskowe
Lerka	spadek	Zmiany klimatyczne, eutrofizacja
Świergotek drzewny	spadek	Eutrofizacja, warunki na zimowiskach
Zięba, pokrzywnica, pełzacz ogrodowy	spadek	Nierozpoznane

Gatunki w ekspansji

Wzrosty liczebności, często połączone z pewną ekspansją terytorialną wykazuje w ostatnim czasie duża grupa gatunków wyspecjalizowanych, silnie związanych z ekosystemami leśnymi. Wyniki Monitoringu Ptaków Drapieżnych (MPD) oraz badania na powierzchniach nie związanych bezpośrednio z programem monitoringu (np. Zawadzka i in. 2009) pokazują, że w ostatniej dekadzie do gatunków leśnych wykazujących spektakularny, długookresowy wzrost należy bielik (Fot. 5), którego liczebność wzrosła z ok. 200 par w latach 80. XX w. do ok. 1000-1400 obecnie (Mizera 1999, KOO niepubl., Chodkiewicz i in. 2015). Tylko w ciągu ostatnich 7 lat wskaźnik liczebności bielika oceniany w ramach programu MPD wzrósł o prawie 200% (Neubauer i in. 2015). Wzrost liczebności wykazują także krajowe populacje kani rudej *Milvus milvus* oraz orła przedniego *Aquila chrysaetos*. Stabilne lub wykazujące nieznaczne fluktuacje są populacje krogulca *Accipiter nisus*, kobuza *Falco subbuteo* (Chodkiewicz i in. 2013) oraz orlika krzykliwego *Aquila pomarina* (Mirski i in. 2013). Dodatkowo wskaźniki zmian liczebności większości leśnych gatunków ptaków szponiastych są przynajmniej częściowo związane ze wzrostem udziału powierzchniowego dojrzałych, starych drzewostanów, a w przypadku gatun-

ków podlegających ochronie strefowej - także ze skutecznością tej formy ochrony w polskich lasach.

Spektakularny wzrost liczebności, połączony z ekspansją na nowe tereny i rozszerzeniem zasięgu, nastąpił u sów, przede wszystkim włośchatki *Aegolius funereus* i sóweczki *Glaucidium passerinum* (Kopij 2011, Sikora i in. 2011, Zawadzka i Figarski 2013 a i b), puszczyka uralskiego *Strix uralensis* (Kajtoch 2013) oraz nowego w polskiej awifaunie puszczyka mszarnego, który gniazduje na Polesiu Lubelskim od 2010 r. (Keller i in. 2011). Wzrost liczebności odnotowano u najpospolitszej sowy leśnej - puszczyka *Strix aluco*, a także u puchacza *Bubo bubo* (Chodkiewicz i in. 2015). Trudne do jednoznacznej interpretacji trendy wzrostowe u sów zachodzą w większej części Europy środkowej i wschodniej (Keller i in. 2011, Kopij 2011). Jest to w pewnym stopniu zaskakujące, gdyż dotyczy gatunków o zasięgu borealnym, przystosowanych do surowych warunków klimatycznych. Pewną rolę może grać wyższa przeżywalność zimowa, związana z łagodniejszymi zimami. Rozszerzanie zasięgu włośchatki i sóweczki może być związane z dostępnością dziupli, a więc pośrednio świadczyć o korzystnych dla tych gatunkach aspektach gospodarki leśnej. Wzrostowy trend i pewna ekspansja jarząbka *Tetraoestes bonasia* (Fot. 6), kuraka preferującego lasy „nieuporządkowane”, z leżącymi gałęziami, martwym drewnem, ale regularnie użytkowane gospodarczo, jest dobrym wskaźnikiem ekologicznej gospodarki leśnej (Zawadzka i Zawadzki 2006, Bonczar 2009). Dynamiczny rozwój populacji żurawia, który jest gatunkiem dwuśrodowiskowym, gniazdującym na terenach podmokłych w lasach, ale żerującym w dużym stopniu na terenach otwartych, użytkowanych rolniczo, może wynikać ze zmiany struktury upraw oraz z ograniczeniem silnej do niedawna płochliwości tego gatunku, wykazującego wzrost liczebności niemal w całym zasięgu europejskim (Bobrowicz i in. 2007). Brak jest przesłanek wskazujących na związek tego procesu z gospodarką leśną.



Fot. 1. Dzięcioł czarny jest gatunkiem kluczowym w lasach (fot. Grzegorz Zawadzki)
Photo 1. Black woodpecker is the key species in forests



Fot. 2. Populację gila limitują surowe zimy (fot. Grzegorz Zawadzki)

Photo 2. The population of bullfinch is limited by severe winters



Fot. 3. Populacji kowalika sprzyja gospodarka leśna i zmiany klimatyczne (fot. Grzegorz Zawadzki)

Photo 3. Population of nuthatch is promoted by forest management and climate changes

Według wyników MPPL jeden z najważniejszych gatunków leśnych, dzięcioł czarny wykazuje niewielki wzrost liczebności. Wpisuje się to w długotrwały trend europejski. Wzrost liczebności w Polsce wynika głównie z zasiedlania przez ten gatunek coraz mniejszych lasów i zadrzewień i związanym z tym rozszerzaniem preferencji siedliskowych (Kuczyński i Chylarecki 2012). Z procesem tym koresponduje wzrost liczebności siniaka, dla którego dzięcioł czarny jest gatunkiem zwornikowym (Kosiński i in. 2010). Słaby dodatni trend wykazuje także w Polsce populacja dzięcioła średniego *Dendrocopos medius* oraz dużego *Dendrocopos major* (Chodkiewicz i in. 2013). Wzrost liczebności dzięcioła średniego, gatunku związanego ze starymi dębami i grabami oraz martwym drewnem liściastym, pośrednio może być wskaźnikiem pozytywnych zmian zachodzących w gospodarce leśnej, czyli wzrostu udziału starych drzewostanów liściastych (Walczak i in. 2013). W ramach Monitoringu Gatunków Rzadkich w Karpatach oraz puszczech północnego wschodu monitorowane są populacje dzięcioła trójpalczastego oraz białogrzbitego, gatunków wyspecjalizowanych, związanych z martwymi i zamierającymi drzewami (Stachura-Skierczyńska i in. 2009). Według danych z monitoringu gatunków rzadkich prowadzonego od 2011 r. wskaźnik liczebności dzięcioła trójpalczastego rośnie w lasach północno-wschodniej Polski, a spada w Karpatach. Sumaryczne dane dla całego kraju wskazują na stabilną liczebność przy pewnych oscylacjach. Brak jest na razie danych dotyczących trendów dzięcioła białogrzbitego w Polsce (Neubauer i in. 2015). Względnie stabilna jest krajowa populacja bociana czarnego oceniana na 1400-1600 par (Zieliński i in. 2011), przy czym wyraźny jest spadek liczebności tego gatunku w północno-wschodniej Polsce (Zbyryt 2013). Obserwowany wysoki wzrost liczebności pospolitych, niewyspecjalizowanych gatunków ptaków leśnych, tworzących Forest Birds Index, związany jest w dużym stopniu ze wzrostem lesistości Polski, która w ostatniej dekadzie zwiększyła się o kilka procent, a także ze starzeniem się dużych powierzchni z zalesień powojennych. W ostatnim czasie wzrósł udział drzewostanów dojrzewających, starszych niż 40 lat, pochodzących z zalesień gruntów porolnych w okresie powojennym (Chylarecki 2013). Tempo wzrostu liczebności jest wyższe u ptaków gniazdujących wysoko nad ziemią, przede wszystkim w dziuplach, niż gniazdujących na ziemi lub nisko nad ziemią. Może to wskazywać na silny wpływ drapieżnictwa lęgowego, głównie ze strony ssaków drapieżnych (Chylarecki 2013). Dla wielu gatunków ptaków może także mieć znaczenie struktura drzewostanów, a przede wszystkim wzrost udziału podszytów, zapewniających miejsca gniazdowe dla grupy budującej gniazda niewysoko nad ziemią. Masowe wprowadzanie przez leśników gatunków obcych, szczególnie czeremchy amerykańskiej, przyczyniło się co prawda do niszczenia różnorodności biologicznej w ekosystemach leśnych, ale z drugiej strony zwiększyło bazę pokarmową dla wielu gatunków ptaków zaliczanych do grupy tzw. owadożernych (drozdów, rudzika, pokrzewek (Fot. 4)). Chylarecki (2013) wskazuje również, że wzrost liczebności pospolitych gatunków ptaków leśnych może być związany z łagodniejszymi zimą. Wzrost temperatur w miesiącach zimowych oraz skrócenie okresu zalegania pokrywy śnieżnej pozytywnie wpływa na przeżywalność gatunków zimujących w środowisku leśnym. Coraz powszechniejsze intensywne dokarmianie ptaków przez ludzi również może wpływać na wyższą przeżywalność przynajmniej niektórych gatunków w skali kraju (np. dzięcioła dużego, kowalika, sikor (Fot. 2)). Wzrost liczebności pospolitych gatunków ptaków leśnych w Polsce kontrastuje z notowanymi do niedawna spadkami tej grupy w wielu krajach europejskich (Gregory i in. 2007).



Fot. 4. Liczebność kapturki spada na skutek zmian klimatycznych i siedliskowych (fot. Grzegorz Zawadzki)

Photo 4. The number of Eurasian blackcap declines as a result of climate and habitat changes



Fot. 5. Liczebność bielika w Polsce wzrosła w ciągu 7 lat o 200% (fot. Grzegorz Zawadzki)

Photo 5. The number of white-tailed eagle in Poland increased during 7 years by 200%



Fot. 6. Jarząbek jest uważany za dobry wskaźnik ekologicznej gospodarki leśnej (fot. Grzegorz Zawadzki)
Photo 6. Hazel grouse is considered a good indicator of sustainable forestry

Gatunki ustępujące

Kuraki leśne głuszec *Tetrao urogallus* oraz cietrzew *Lyrurus tetrix* wykazują długotrwałą, silny spadek liczebności w całej Polsce (Żurek i in. 2011, Zawadzka 2014). Trend ten wpisuje się w ogólny kierunek zmian populacyjnych głuszca i cietrzewia niemal w całej Europie (Storch 2007). Wieloletnie trendy spadkowe, głuszca i cietrzewia spowodowane są synergicznie współdziałającymi kilkoma przyczynami. Jedną z nich jest zmiana struktury oraz fragmentacja lasów, ograniczona na skutek silnej izolacji przestrzennej i niskiej liczebności populacji pula genetyczna prowadząca do chowu wsobnego, oraz silne drapieżnictwo (Storch 2007, Wegge i Rolstad 2011, Zawadzka 2014). W badaniach na temat przyczyn ustępowania głuszca i cietrzewia niedoceniana jest rola ocieplenia klimatu, wpływającego na niekorzystne przekształcenia siedlisk głuszca (gatunku o borealnym zasięgu), zarówno pod względem budowy drzewostanu (wzrost udziału gatunków liściastych kosztem iglastych) jak i runa leśnego (ustępowanie borówek) (np. Brzeziecki i in. 2012). Zbyt niska i krótko zalegająca pokrywa śnieżna uniemożliwia kurakom nocowanie w śnieżnych jamkach, co może przekładać się na wyższą śmiertelność zimową (Zawadzka i Zawadzki 2003). Zmiany klimatyczne poprzez występowanie anomalii pogodowych oraz zaburzenia synchronizacji terminów klucia piskląt i rozwoju stanowiących ich pokarm owadów prawdopodobnie stanowią ważną przyczynę spadku liczebności cietrzewia w Belgii (Loneux i Lindsey 2003) oraz głuszca w Szkocji (Moss i in. 2001). Do ustępujących ptaków drapieżnych należą rybołów *Pandion haliaetus* oraz jastrząb *Accipiter gentilis*. Przyczyny spadku ich liczebności w największym stopniu związane są z prześladowaniem przez ludzi i nie mają związku z gospodarką leśną (Anderwald i in. 2014). Nierozpoznany pozostaje obserwowany w ostatnich latach regres myśzołowa *Buteo buteo*.

Ginącym w szybkim tempie gatunkiem jest kraska *Coracias garrulus*, której krajowa populacja w 2014 r. wynosiła tylko 34 pary (Neubauer i in. 2015). Przyczyny wymierania tego gatunku w Polsce oraz w całej Europie są skomplikowane. Spadek przeżywalności na trasach wędrówek i zimowisk spowodowany jest degradacją siedlisk na południu Europy, wzmożoną suszą i pustyn-

nieniem w strefie Sahelu oraz zatruciem insektycydami. W granicach Polski u kraski obserwowano spadek sukcesu lęgowego na skutek zaprzestania użytkowania łąk i pastwisk oraz niekorzystnych warunków pogodowych (pisklęta głodują podczas długotrwałych opadów deszczu). Jako przyczyna wymieniany jest także zanik miejsc lęgowych (dziupli po dzięciole czarnym lub zielonym) w odpowiednim krajobrazie mozaiki polno-leśnej. Do spadku liczebności przyczynia się skrajnie niska liczebność i silna izolacja genetyczna (Radziszewski 2015).

Pomimo silnego wzrostu liczebności większości pospolitych gatunków leśnych, niektóre z nich odnotowują spadek (tab. 1). Przyczyny tego procesu nie zawsze są możliwe do ustalenia przy obecnym stanie wiedzy. Spadek liczebności lerki, następujący po okresie silnego rozwoju populacji tego gatunku nie wynika z braku dostępnych siedlisk na terenach leśnych, ale prawdopodobnie może być związany zmianami klimatycznymi (Kuczyński i Chylarecki 2012) lub z eutrofizacją ubogich siedlisk borowych. Na długotrwały trend spadkowy świergotka drzewnego wydaje się mieć wpływ przede wszystkim niekorzystna sytuacja na zimowiskach tego gatunku oraz być może także eutrofizacja. Spadek liczebności sikory ubogiej oraz czarnogłówki nie jest do końca rozpoznany. Sugerowaną przyczyną są zmiany klimatyczne i przesuszenia zajmowanych przez nie siedlisk (Kuczyński i Chylarecki 2012). Na nie w pełni zidentyfikowane przyczyny spadku liczebności grubodzioba mają prawdopodobnie wpływ warunki zimowania tego osiadłego ptaka oraz odstęp pomiędzy latami nasiennymi buka. Gil, jako gatunek preferujący chłodny klimat wycofuje się z południowych obszarów zasięgu, czego efektem może być także spadek liczebności w naszym kraju (Kuczyński i Chylarecki 2012). Niewykluczone jednak, że na obserwowane tendencje spadkowe mają wpływ jeszcze inne, dotychczas nie zidentyfikowane czynniki.

Podsumowanie

W ciągu ostatnich kilkunastu lat w Polsce dzięki wdrożeniu państwowego monitoringu ptaków dokumentowane są trendy populacyjne ponad 160 gatunków ptaków lęgowych. Wyniki monitoringu i innych badań długookresowych nie dają jednoznacznej odpowiedzi na przyczyny zachodzących zmian, pokazują jedynie ich skalę i tempo. Przyczyny obserwowanych zmian nie zawsze poddają się prostym interpretacjom. Obecnie, obok zmian siedliskowych, w coraz większym stopniu brane są pod uwagę zmiany klimatyczne. Wśród ptaków leśnych zdecydowanie dominują gatunki o rosnącej liczebności, a jedynie nieliczne mają tendencję spadkową. Większość rozpowszechnionych niewyspecjalizowanych gatunków ptaków leśnych wykazuje wzrost liczebności. Wyraźne trendy wzrostowe wykazują związek głównie ze wzrostem lesistości Polski oraz ze zmianami klimatycznymi. Ocieplenie klimatu sprzyja rozszerzeniu zasięgu gatunków południowoeuropejskich w kierunku północnym, obserwowanym nie tylko u ptaków leśnych. Zmiany klimatyczne wpływają korzystnie na grupę migrantów krótkodystansowych, wśród których jest najwięcej gatunków wykazujących wzrost. Pozytywne zmiany populacyjne są znacznie słabsze u migrantów tropikalnych oraz u gatunków osiadłych, lub w ogóle ich brak. Przyczyny zmian liczebności migrantów mogą leżeć poza granicami naszego kraju. Najsilniejszy związek ze stanem środowiska leśnego wykazują wyspecjalizowane gatunki osiadłe takie jak kuraki leśne oraz dzięcioły. Z tej grupy dzięcioły oraz jarząbek wykazują słaby wzrost liczebności, a głuszec i cietrzew silny spadek. Nie są w pełni wyjaśnione przyczyny ekspansji terytorialnej i wzrostu liczebności sów leśnych, chociaż przynajmniej częściowo mogą one stanowić reakcję na pozytywne zmiany w ekosystemach leśnych, szczególnie wzrost udziału najstarszych drzewostanów i dziupli dzięcioła czarnego. Wzrost liczebności leśnych gatunków ptaków szponiastych w pewnym stopniu jest związany z pozytywnymi zmianami

gospodarki leśnej, oraz ze skutecznością długookresowej ochrony strefowej. Na spadki liczebności kilku skrzydlatych drapieżników mają wpływ czynniki nie związane z gospodarką leśną. Zaburzenia o charakterze katastrof ekologicznych w lasach wpływają na okresowy, lokalny wzrost liczebności lelka, lerki, i lokalnie cietrzewia, oraz na liczne pojawianie się gatunków nieleśnych, ale nie wpływają na dynamikę krajowych populacji. Bilans liczby gatunków leśnych wykazujących trendy wzrostowe i spadkowe jest korzystny dla ptaków. W ostatniej dekadzie gatunki ekspansywne zdecydowanie dominują nad ustępującymi. Dotyczy to zarówno leśnych specjalistów, jak i generalistów. Mimo, że nie wszystkie przyczyny obserwowanych procesów są zidentyfikowane, i nie zawsze jasny jest ich związek z działaniami gospodarczymi, to generalnie wskazują one na wzrastającą skuteczność działań leśników dla ochrony różnorodności biologicznej. Zarazem, wskazują na potrzebę i konieczność ich dalszego stosowania i rozwijania.

Literatura

- Anderwald D., Przybyliński T., Zawadzka D. 2014. Podręcznik najlepszych praktyk ochrony ptaków szponiastych. Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych, Warszawa.
- Angelstam P. 2004. Habitat thresholds and effects of forest landscape change on the distribution and abundance of black grouse and capercaillie. *Ecological Bulletins* 51: 173-187.
- Angelstam P., Roberge J.-M., Löhmus A., Bergmanis M., Brazaitis G., Dönn-Breuss M., Edenius L., Kosiński Z., Kurlavicius P., Lärmanis V., Lukins M., Mikusiński G., Racinskis E., Strazds M., Tryjanowski P. (2004). Habitat modelling as a tool for landscape-scale conservation - a review of parameters for focal forest birds. *Ecological Bulletins* 51: 427-453.
- Baines D., Summers R. W. 1997. Assessment of bird collisions with deer fences in Scottish forest. *J. Appl. Ecol.* 34: 941-948.
- Bartkowiak S. 1970. Ornitochoria rodzimych i obcych gatunków drzew i krzewów. *Arboretum Kórnickie* 15: 237-248.
- Bernadzi E. 1993. Zwiększenie różnorodności biologicznej przez zabiegi hodowlano-leśne. *Sylvan* 3: 29-36.
- Bobrowicz G., Konieczny K., Sikora A. 2007. Żuraw *Grus grus*. W: Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. (red.). Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985-2004, s: 180-181. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Bonczar Z. 2009. Jarząbek *Bonasa bonasia*. W: W: Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z. (red.). Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny dotyczący gatunków chronionych Dyrektywą Ptasią, s: 287-291. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
- Brzeziecki B., Drozdowski S., Zawadzka D., Zawadzki J. 2012. Quantification of ecological preferences of the Capercaillie *Tetrao urogallus* by means of the Habitat Suitability Index: A case study in the Augustów Forest. *Pol. J. Ecol.* 60, 4: 233-242.
- Czeszczewik D., Zub K., Stanski T., Sahel M., Kapusta A., Walankiewicz W. 2015. Effect of forest management on bird assemblages in the Białowieża Forest, Poland. *iForest* 8: 377-385.
- Chodkiewicz T., Neubauer G., Chylarecki P., Sikora A., Ostasiewicz M., Wylegała P., Ławicki Ł., Smyk B., Betleja J., Gaszewski K., Górski A., Grygoruk G., Kajtoch Ł., Kata K., Krogulec J., Lenkiewicz W., Marczakiewicz P., Nowak D., Pietrasz K., Rohde Z., Rubacha S., Stachyra P., Świętochowski P., Tumiel T., Urban M., Wieloch M., Woźniak B., Zielińska M., Zieliński P. 2013. Monitoring populacji ptaków Polski w latach 2012-2013. *Biuletyn Monitoringu Przyrody* 11: 1-72.
- Chylarecki P., Jawińska D., Kuczyński L. 2006. Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych - Raport z lat 2005-2006. OTOP, Warszawa.
- Chylarecki P. 2007. Wpływ globalnych zmian klimatu na populacje ptaków w Polsce. Raport WWF.
- Chylarecki P. 2013. Czynniki kształtujące zmiany liczebności pospolitych ptaków Polski w latach 2000-2012. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.
- Dobrowolska D. 2010. Rola zaburzeń w regeneracji lasu. *Leśne Parce Badawcze* 71: 391-405.
- Dombrowski A. 2007. Lelek *Caprimulgus europaeus*. W: Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. (red.). Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985-2004, s: 282-283. Bogucki

Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

- Gorman G. (2004). Woodpeckers of Europe. D&N Publishing Lambourn Woodlands, Hungerford, Berkshire.
- Gregory F. D., Van Strien A.J., Vorisek P., 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.
- Halarewicz A. 2011. Przyczyny i skutki inwazji czeremchy amerykańskiej *Prunus serotina* w ekosystemach leśnych. *Leśne Prace Badawcze* 72, 3: 267-272.
- Henel K., Kruszyk R. 2006. Liczebność lelka *Caprimulgus europaeus* na obszarze pożarzystka koło Kuźni Raciborskiej. *Notatki Ornitologiczne* 47: 130-134.
- Jenouvrier S. 2013. Impacts of climate change on avian populations. *Global Change Biology*, doi: 10.1111/gcb.12195.
- Kajtoch Ł. 2013. Puszczyk uralski *Strix uralensis*. W: Zawadzka D., Ciach M., Figarski T., Kajtoch Ł., Rejt Ł. (red.). Materiały do wyznaczania i określania stanu zachowania siedlisk ptasich w obszarach specjalnej ochrony ptaków Natura 2000, s. 203-208. GDOŚ, Warszawa.
- Keller M., Chodkiewicz T., Woźniak B. 2011. Puszczyk mszarny *Strix nebulosa* nowym gatunkiem lęgowym w Polsce. *Ornis Polonica* 52, 2: 150-154.
- Kopij G. 2011. Population and range expansion of forest boreal owls (*Glaucidium passerinum*, *Aegolius funereus*, *Strix uralensis*, *Strix nebulosa*) in East-Central Europe. *Vogelwelt* 132: 207-214.
- Koschova M., Reif J. 2014. Potential range shifts predict long-term population trends in common breeding birds of the Czech Republic. *Acta Ornithologica* 49,2: 183-192.
- Kosiński Z., Bilińska E., Dereziński J., Jeleń J., Kempa M. 2010. Dzieciół czarny *Dryocopus martius* i buk *Fagus sylvatica* gatunkami zwornikowymi dla siniaka *Columba oenas* w Zachodniej Polsce. *Ornis Polonica* 51: 1-13.
- Kuczyński L., Chylarecki P. 2012. Atlas pospolitych ptaków lęgowych Polski. Rozmieszczenie, wybiórczość siedliskowa, trendy. GIOŚ, Warszawa.
- Leech D.I., Crick H.Q.P. 2007. Influence of climate change on the abundance, distribution and phenology of woodland birds species in temperate regions. *Ibis* 149, suppl. 2: 128-145.
- Loneux M., Lindsey J. 2003. Climate modelling of Black Grouse population dynamics: a game or a tool? *Sylvia* 39, suppl.: 43-52.
- Lõhmus A., Lõhmus P., Remm J., Vellak K. (2005). Old-growth structural elements in a strict reserve and commercial forest landscape in Estonia. *Forest Ecology and Management* 216: 201-215.
- Mikoláš M., Svitok M., Tejkal M., Leitão P.J., Morrissey R.C., Svoboda M., Seedre M., Fontaine J.B. 2015. Evaluating forest management intensity on an umbrella species: Capercaillie presence in Central Europe. *Forest Ecology and Management* 354: 26-34.
- Mikusiński G., Chylarecki P., Gromadzki M. 2001. Woodpeckers as indicators of forest bird diversity. *Conservation Biology* 15: 208-217.
- Mirski P., Cenian Z., Wójciak J., Zawadzka D., Lontkowski J. 2013. Krajowy plan ochrony orlika krzykliwego. Projekt. Komitet Ochrony Orłów, Olsztyn.
- Mizera T. 1999. Bielik. Lubuski Klub Przyrodników, Świebodzin.
- Moller A.P., Fiedler W., Berthold P. (red.) 2010. Effects of Climate Change on Birds. Oxford University Press, Oxford.
- Moss R., Oswald J., Baines D. 2001. Climate change and breeding success: decline of the capercaillie in Scotland. *Journal of Animal Ecology* 70: 47-61.
- Neubauer G., Meissner W., Chylarecki P., Chodkiewicz T., Sikora A., Pietrasz K., Cenian Z., Betleja J., Gaszewski K., Kajtoch Ł., Lenkiewicz W., Ławicki Ł., Rohde Z., Rubacha S., Smyk B., Wieloch M., Wylegała P., Zielińska M., Zieliński P. 2015. Monitoring populacji ptaków Polski w latach 2013-2015. *Biuletyn Monitoringu Przyrody* 13: 1-92.
- Ostasiewicz M., Chodkiewicz T., Chylarecki P., Neubauer G., Woźniak B. 2011. Wskaźnik liczebności pospolitych ptaków leśnych - co możemy zrobić w oparciu o dane Monitoringu Pospolitych Ptaków Lęgowych w Państwowym Monitoringu Środowiska? *Studia i Materiały CEPL* 27: 65-76.
- Pakkala T., Pellikka J., Linden H. 2003. Capercaillie *Tetrao urogallus* - a good candidate for an umbrella species in taiga forest. *Wildlife Biology* 4: 309-316.
- Pałucki A. 2013. Ochrona cietrzewia *T. tetrix* i jego ostoi w Sudetach Zachodnich i Borach Dolnośląskich. RDLP we Wrocławiu, Wrocław.
- Radziszewski M. 2015. Podręcznik ochrony kraski. OTOP, Warszawa.

- Różycki Ł., Keller M., Buczek T. 2007. Wzrost liczebności i preferencje środowiskowe jarząbka *Bonasa bonasia* w Lasach Parczewskich. Notatki Ornitologiczne 48: 151-162.
- Rykowski K. 2012. Huragan w lasach. Klęska czy zakłócenie rozwoju? IBL, Warszawa.
- Sikora A., Kotlarz B., Bela G., Jędro G. 2011. Występowanie sóweczki *Glaucidium passerinum* na Pomorzu i metody jej wykrywania. Ptaki Pomorza 2: 17-34.
- Sikora A., Cząstkiewicz D. 2014. Ekspansja czapli białej *Ardea alba* na Warmii i Mazurach. Ornithologica 55: 264-278.
- Stachura-Skierczyńska K., Tumił T., Skierczyński M. 2009. Habitat prediction model for three-toed woodpecker and its implications for the conservation of biologically valuable forests. Forest Ecology and Management 258: 697-703.
- Storch I. (red.). 2007. Grouse - Status Survey and Action Plan 2006-2010. IUCN. Gland Switzerland and Cambridge UK and World Pheasant Association, Fordingbridge, UK.
- Walczak Ł., Kosiński Z., Stachura-Skierczyńska K. 2013. Factors Affecting the Occurrence of Middle Spotted Woodpeckers as Revealed by Forest Inventory Data. Baltic Forestry 19: 81-88.
- Wegge P., Rolstad J. 2011. Clearcutting forestry and Eurasian boreal forest grouse: long-term monitoring of sympatric capercaillie *Tetrao urogallus* and black grouse *T. tetrix* reveals unexpected effect on their population performances. Forest Ecology and Management 261: 1520-1529.
- Wieland P. 2012. Sokół wędrowny. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin.
- Vanier L.A., Pearce J. L. 2005. Boreal bird community response to jack pine forest succession. Forest Ecology and Management 217: 19-36.
- Zawadzka D. 2014. Podręcznik najlepszych praktyk ochrony głuszca i cietrzewia. Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych, Warszawa.
- Zawadzka D., Anderwald D. 2013. Puchacz *Bubo bubo*. W: Zawadzka D., Ciach M., Figarski T., Kajtoch Ł., Rejt Ł. (red.). Materiały do wyznaczania i określania stanu zachowania siedlisk ptasich w obszarach specjalnej ochrony ptaków Natura 2000, s.: 198-202. GDOŚ, Warszawa.
- Zawadzka D., Figarski T. 2013. Sóweczka *Glaucidium passerinum*. W: Zawadzka D., Ciach M., Figarski T., Kajtoch Ł., Rejt Ł. (red.). Materiały do wyznaczania i określania stanu zachowania siedlisk ptasich w obszarach specjalnej ochrony ptaków Natura 2000, s.: 234-238. GDOŚ, Warszawa.
- Zawadzka D., Figarski T. 2013. Włochatka *Aegolius funereus*. W: Zawadzka D., Ciach M., Figarski T., Kajtoch Ł., Rejt Ł. (red.). Materiały do wyznaczania i określania stanu zachowania siedlisk ptasich w obszarach specjalnej ochrony ptaków Natura 2000, s.: 249-252. GDOŚ, Warszawa.
- Zawadzka D., Mizera T., Cenian Z. 2009. Dynamika liczebności bielika *Haliaeetus albicilla*. Studia i Materiały CEPL 22: 22-31.
- Zawadzka D., Zawadzki J. 2003. Głuszc. Monografie przyrodnicze. Wyd. Klubu Przyrodników, Świebodzin.
- Zawadzka D., Zawadzki J. 2005. Ptaki naszych lasów. Wyd. Świat, Warszawa.
- Zawadzka D., Zawadzki J. 2006. Ptaki jako gatunki wskaźnikowe różnorodności biologicznej i stopnia naturalności lasów. Studia i Materiały CEPL, Rogów 14: 249-262.
- Zawadzka D., Zawadzki J. 2012a. Ochrona ptaków leśnych. Biblioteczka Leśniczego nr 348.
- Zawadzka D., Zawadzki J. 2012b. Ochrona leśnej różnorodności biologicznej. Biblioteczka Leśniczego 357.
- Zboryt A. 2013. Bocian czarny *Ciconia nigra*. W: Zawadzka D., Ciach M., Figarski T., Kajtoch Ł., Rejt Ł. (red.). Materiały do wyznaczania i określania stanu zachowania siedlisk ptasich w obszarach specjalnej ochrony ptaków Natura 2000, s. 46-52. GDOŚ, Warszawa.
- Zieliński P., Stopczyński M., Janic B., Gapsy A., Bańbura J. 2011. Czy ochrona strefowa miejsc gniazdowych bociana czarnego *Ciconia nigra* jest wystarczająca? Studia i Materiały CEPL 27: 49-56.
- Żurek Z., Armatys P. 2011. Występowanie głuszca *Tetrao urogallus* w polskich Karpatach Zachodnich – wnioski z monitoringu w latach 2005–2010 oraz końcowa ocena liczebności karpackich subpopulacji głuszca i cietrzewia. Stud. i Mat. CEPL, Rogów 13 (27): 229-240.
- Żmihorski M. 2008. Zespół ptaków legowych wiatrołomu w Puszczy Piskiej. Notatki Ornitologiczne 49: 39-45.

Dorota Zawadzka

Uniwersytet Łódzki Filia w Tomaszowie Mazowieckim
Instytut Nauk Leśnych
dorota_zaw@wp.pl